

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент образования, научно-технологической политики и  
рыбохозяйственного комплекса  
**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета ИМФ  
А.В. Федорян \_\_\_\_\_  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

|   |  |              |
|---|--|--------------|
| Дисциплины  | <b>Б1.О.23</b>   | <b>Химия</b> |
| Направление(я)  | <b>21.03.01 Нефтегазовое дело</b>  |              |
| Направленность (и)  | <b>Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта</b>  |              |
| Квалификация  | <b>бакалавр</b>  |              |
| Форма обучения  | <b>очно-заочная</b>  |              |
| Факультет   | <b>Лесохозяйственный факультет</b>   |              |
| Кафедра   | <b>Экологические технологии природопользования</b>   |              |
| Учебный план  | <b>2021_21.03.01_oz.plx.plx<br/>21.03.01 Нефтегазовое дело</b>   |              |
| ФГОС ВО (3++)<br>направления                              | <b>Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 96)</b> |              |
| Общая<br>трудоемкость                                     | <b>216 / 6 ЗЕТ</b>   |              |
| Разработчик (и):  | _____  |              |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры           | <b>Экологические технологии природопользования</b>   |              |
| Заведующий кафедрой                                       | <b>д.-р. техн. наук, доцент Дровозова Т.И.</b> _____   |              |
| Дата утверждения уч. советом от 27.08.2021 протокол № 11. |  |              |

**1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

|                         |              |
|-------------------------|--------------|
| Общая трудоемкость      | <b>6 ЗЕТ</b> |
| Часов по учебному плану | 216          |
| в том числе:            |              |
| аудиторные занятия      | 22           |
| самостоятельная работа  | 185          |
| часов на контроль       | 9            |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>) | 2 (1.2) |     | Итого  |     |
|---|---------|-----|--------|-----|
|   | Неделя  |     | 16 1/6 |     |
| Вид занятий                               | уп      | рп  | уп     | рп  |
| Лекции                                    | 10      | 10  | 10     | 10  |
| Лабораторные                              | 6       | 6   | 6      | 6   |
| Практические                              | 6       | 6   | 6      | 6   |
| Итого ауд.                                | 22      | 22  | 22     | 22  |
| Контактная работа                         | 22      | 22  | 22     | 22  |
| Сам. работа                               | 185     | 185 | 185    | 185 |
| Часы на контроль                          | 9       | 9   | 9      | 9   |
| Итого                                     | 216     | 216 | 216    | 216 |

Виды контроля в семестрах:

|                    |   |         |
|--------------------|---|---------|
| Экзамен            | 2 | семестр |
| Контрольная работа | 2 | семестр |

| <b>2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |  |
|---|--|
| 2.1   | - владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации |

| <b>3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> |   |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП:   | Б1.О  |
| <b>3.1</b>  | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |
| 3.1.1   | Знать:  |
| 3.1.2   | -современную модель строения атома; химические элементы и их соединения; реакцию способность веществ; периодическую систему элементов в свете строения атома, кислотно- основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическую связь; химическую идентификацию веществ; дисперсные системы и их классификацию; химическую |
| 3.1.3   | термодинамику и кинетику.   |
| 3.1.4   | Уметь:  |
| 3.1.5   | - определять и рассчитывать pH растворов; количественно описывать реакции превращения веществ; рассчитывать количественное содержание растворенного вещества, осмотическое давление растворов, скорость химических реакций и их направленность.   |
| 3.1.6   | Навык:  |
| 3.1.7   | - выполнения химического эксперимента   |
| <b>3.2</b>  | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>   |
| 3.2.1   | Гидрогазодинамика   |
| 3.2.2   | Метрология, стандартизация и сертификация   |
| 3.2.3   | Строительные материалы  |
| 3.2.4   | Теоретическая механика  |
| 3.2.5   | Экология  |
| 3.2.6   | Экономика   |
| 3.2.7   | Компьютерная графика в профессиональной деятельности  |
| 3.2.8   | Сопротивление материалов  |
| 3.2.9   | Теория горения и взрыва   |
| 3.2.10  | Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)   |
| 3.2.11  | Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика   |
| 3.2.12  | Прогнозирование опасных факторов пожара   |
| 3.2.13  | Проектирование систем противопожарного водоснабжения  |
| 3.2.14  | Противопожарное водоснабжение   |
| 3.2.15  | Электроника и электротехника  |
| 3.2.16  | Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре   |
| 3.2.17  | Надёжность технических систем и техногенный риск  |
| 3.2.18  | Пожарная безопасность технологических процессов   |
| 3.2.19  | Пожарная безопасность электроустановок  |
| 3.2.20  | Производственная эксплуатационная практика  |
| 3.2.21  | Управление техносферной безопасностью   |
| 3.2.22  | Компьютерное моделирование пожара в помещении   |
| 3.2.23  | Надзор и контроль в сфере безопасности  |
| 3.2.24  | Основы научных исследований в профессиональной деятельности   |
| 3.2.25  | Пожарная безопасность в строительстве   |
| 3.2.26  | Производственная и пожарная автоматика  |
| 3.2.27  | Аудит пожарной безопасности   |
| 3.2.28  | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты  |
| 3.2.29  | Производственная преддипломная практика   |
| 3.2.30  | Расследование и экспертиза пожаров  |

| <b>4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>   |
|---|
| <b>ОПК-1 : Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b> |
| ОПК-1.1 : умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля   |
| ОПК-1.2 : умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей   |
| ОПК-1.4 : знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов                  |
| <b>ОПК-4 : Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</b>  |
| ОПК-4.1 : знает технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве   |
| ОПК-4.2 : умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы  |
| ОПК-4.3 : владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ  |

| <b>5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |   |                |       |  |  |           |            |
|--|---|----------------|-------|--|--|-----------|------------|
| Код занятия  | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Индикаторы   | Литература   | Интеракт. | Примечание |
|  | <b>Раздел 1. Основные законы химии</b>  |                |       |  |  |           |            |
| 1.1  | конспектирование учебной и /или научной литературы; освоение разделов, тем, отраженных в экзаменационных вопросах, но не рассмотренных в ходе аудиторных и практических занятий<br><br>/Ср/                                       | 2              | 10    | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 Л2.7<br>Л2.8 Л2.9<br>Л2.10<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 | 0         |            |
|  | <b>Раздел 2. Строение атома. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева</b>   |                |       |  |  |           |            |
| 2.1  | Строение атома. Современная модель состояния электрона в атоме. Электронные оболочки в атоме. Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Хунда. Периодический закон Д.И. Менделеева в свете современной теории строения атома. /Лек/ | 2              | 1     | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.9<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1               | 0         |            |
| 2.2  | подготовка к лекционным, практическим, лабораторным занятиям, решение типовых ситуационных задач /Ср/   | 2              | 10    | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.9<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1               | 0         |            |
|  | <b>Раздел 3. Химическая связь и строение молекул</b>  |                |       |  |  |           |            |

|     |   |   |    |  |  |   |  |
|-----|---|---|----|--|--|---|--|
| 3.1 | Химическая связь и строение молекул.<br>Типы химической связи: ковалентная, ионная, водородная, металлическая.<br>Строение молекул. Влияние типа химической связи на свойства веществ.<br>/Лек/   | 2 | 1  | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.9<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 | 0 |  |
| 3.2 | подготовка к лекционным, практическим, лабораторным занятиям, решение типовых ситуационных задач /Ср/   | 2 | 10 | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.9<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 4. Закономерности протекания химических процессов. Энергетика химических процессов. Скорость химических реакций и химическое равновесие</b>   |   |    |  |  |   |  |
| 4.1 | Энергетика химических процессов. Химическая кинетика Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия. (Анализ конкретных ситуаций)<br>/Лек/ | 2 | 1  | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.9<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 | 0 |  |
| 4.2 | 1. Определение энтальпии реакции нейтрализации<br>2. Скорость химических реакций и химическое равновесие<br>/Лаб/   | 2 | 2  | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.9<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 | 0 |  |
| 4.3 | Энергетика химических процессов. Расчет энтальпии химических реакций.<br>/Пр/   | 2 | 1  | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.9<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 | 0 |  |

|   |  |   |    |  |  |   |  |
|---|--|---|----|--|--|---|--|
| 4.4   | подготовка к лекционным, практическим, лабораторным занятиям, решение типовых ситуационных задач /Ср/  | 2 | 15 | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.9<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 | 0 |  |
| <b>Раздел 5. Общая характеристика растворов</b>           |  |   |    |  |  |   |  |
| 5.1   | Общая характеристика растворов. Способы выражения состава растворов. Физико-химические свойства растворов не электролитов и электролитов. Закон Вант-Гоффа и Рауля. (Анализ конкретных ситуаций) /Лек/ | 2 | 2  | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.9<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 | 0 |  |
| 5.2   | Общая характеристика растворов. Расчет концентрации растворов. Свойства растворов (решение ситуационных задач). /Пр/   | 2 | 1  | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.9<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 | 0 |  |
| 5.3   | подготовка к лекционным, практическим, лабораторным занятиям, решение типовых ситуационных задач /Ср/  | 2 | 15 | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.9<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 | 0 |  |
| <b>Раздел 6. Растворы электролитов</b>                    |  |   |    |  |  |   |  |
| 6.1   | Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Классификация электролитов. Теория сильных электролитов. Закон разбавления Оствальда. Гидролиз солей /Лек/                                       | 2 | 1  | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.9<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 | 0 |  |
| 6.2   | подготовка к лекционным, практическим, лабораторным занятиям, решение типовых ситуационных задач /Ср/  | 2 | 15 | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.9<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 | 0 |  |
| <b>Раздел 7. Дисперсные системы и коллоидные растворы</b> |  |   |    |  |  |   |  |

|     |  |   |    |  |  |   |  |
|-----|--|---|----|--|--|---|--|
| 7.1 | подготовка к лекционным, практическим, лабораторным занятиям, решение типовых ситуационных задач<br><br>/Ср/   | 2 | 20 | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.9<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 8. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии</b>   |   |    |  |  |   |  |
| 8.1 | Основы электрохимии. Стандартные электродные потенциалы металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Гальванические элементы. Электролиз расплавов и растворов.<br><br>/Лек/                                     | 2 | 2  | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.9<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 | 0 |  |
| 8.2 | Основы электрохимии. Составление окислительно-восстановительных реакций. Электролиз расплавов и растворов<br><br>/Пр/  | 2 | 1  | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.9<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 | 0 |  |
| 8.3 | Реакции окисления-восстановления /Лаб/   | 2 | 2  | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.9<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 | 0 |  |
| 8.4 | освоение разделов, тем, отраженных в программе курса и экзаменационных вопросах, но не рассмотренных в ходе аудиторных и практических занятий; составление литературных обзоров; решение типовых ситуационных задач /Ср/ | 2 | 15 | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.9<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 9. Коррозия металлов</b>   |   |    |  |  |   |  |
| 9.1 | Коррозия металлов в кислой и нейтральной среде. Составление электро-химических процессов, протекающих при повреждении катодных и анодных покрытий.<br><br>/Пр/   | 2 | 1  | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.9<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 | 0 |  |

|      |   |   |    |  |  |   |  |
|------|---|---|----|--|--|---|--|
| 9.2  | подготовка к лекционным, практическим, лабораторным занятиям, решение типовых ситуационных задач /Ср/   | 2 | 15 | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.9<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 | 0 |  |
|      | <b>Раздел 10. Строение органических соединений. Предельные углеводороды</b>   |   |    |  |  |   |  |
| 10.1 | 1. Теория химического строения органических соединений. Электронное и пространственное строение органических соединений. Предельные углеводороды. Строение. Изомерия. Свойства. Применение. /Лек/ | 2 | 2  | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1         | 0 |  |
| 10.2 | Изучение свойств предельных углеводородов /Лаб/   | 2 | 2  | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.9<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 | 0 |  |
| 10.3 | подготовка к лекционным, практическим, лабораторным занятиям, решение типовых ситуационных задач /Ср/   | 2 | 10 | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1         | 0 |  |
|      | <b>Раздел 11. Непредельные углеводороды</b>   |   |    |  |  |   |  |
| 11.1 | Алкены, алкины. Изомерия. Характерные химические реакции. /Пр/  | 2 | 1  | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.9<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 | 0 |  |
| 11.2 | подготовка к лекционным, практическим, лабораторным занятиям, решение типовых ситуационных задач /Ср/   | 2 | 10 | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1         | 0 |  |
|      | <b>Раздел 12. Спирты, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты</b>  |   |    |  |  |   |  |



|   |  |   |    |  |  |   |  |
|---|--|---|----|--|--|---|--|
| 12.1  | Спирты, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты. Характерные химические реакции. /Пр/   | 2 | 1  | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.9<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1       | 0 |  |
| 12.2  | подготовка к лекционным, практическим, лабораторным занятиям, решение типовых ситуационных задач /Ср/                                    | 2 | 15 | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.9 Л2.10<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 | 0 |  |
| <b>Раздел 13. Ароматические углеводороды</b>    |  |   |    |  |  |   |  |
| 13.1  | изучение теоретического материала, подготовка к лекционным, практическим, лабораторным занятиям, решение типовых ситуационных задач /Ср/ | 2 | 10 | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.9 Л2.10<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3       | 0 |  |
| <b>Раздел 14. Сложные эфиры, жиры. Углеводы</b> |  |   |    |  |  |   |  |
| 14.1  | подготовка к лекционным, практическим, лабораторным занятиям, решение типовых ситуационных задач /Ср/                                    | 2 | 10 | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.9 Л2.10<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 | 0 |  |
| <b>Раздел 15. Белки. Полимеры</b>               |  |   |    |  |  |   |  |
| 15.1  | подготовка к лекционным, практическим, лабораторным занятиям, решение типовых ситуационных задач /Ср/                                    | 2 | 5  | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.9 Л2.10<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 | 0 |  |
| <b>Раздел 16. Контроль</b>                      |  |   |    |  |  |   |  |
| 16.1  | Подготовка к экзамену /Экзамен/  | 2 | 9  | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.9 Л2.10<br>Л2.11Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 | 0 |  |

**6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****6.1. Контрольные вопросы и задания**

Наименование лабораторных работ

Определение энтальпии реакции нейтрализации. Скорость химических реакций и химическое равновесие  
 Реакции окисления-восстановления  
 Изучение свойств предельных углеводов

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена (1 семестр):

1. Основные законы химии: закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон эквивалентов.
2. Основные законы химии: закон объемных отношений, закон Авогадро и его следствия. Методы определения молекулярных масс газов.
3. Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева. Периоды, группы и подгруппы периодической системы. Связь строения атома с положением элементов в периодической системе.
4. Строение атома. Постулаты Бора.
5. Квантовые числа, их физический смысл.
6. Электронная орбиталь и «квантовая ячейка». Принцип Паули. Правило Хунда.
7. Семейства s-, p-, d- и f- элементов в периодической системе элементов. Электронные формулы элементов.
8. Зависимость свойств атомов от строения их электронных оболочек. Энергия ионизации и сродство атома к электрону.
9. Типы химической связи, их особенности.
10. Химическая связь и её основные характеристики.
11. Ковалентная химическая связь, её разновидности. Метод валентных связей.
12. Способы образования ковалентной химической связи.
13. Гибридизация атомных электронных орбиталей и её виды.
14. Полярность химической связи. Электрический момент диполя молекулы.
15. Ионная связь, её особенности. Степень ионности связи.
16. Водородная связь, её особенности и влияние на свойства веществ.
17. Термохимия, ее основные определения. Закон Гесса и его следствие.
18. Внутренняя энергия и энтальпия. Энергетические эффекты химических процессов.
19. Макро- и микросостояние вещества. Вероятность состояния системы и энтропия.
20. Направленность самопроизвольного протекания химических реакций. Энергия Гиббса.
21. Химическая кинетика. Скорость химических реакций в гомогенной и гетерогенной системе.
22. Влияние природы реагирующих веществ и температуры на скорость химической реакции.
23. Влияние катализатора на скорость химической реакции. Механизм действия катализатора.
24. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие.
25. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
26. Вода, её физические свойства. Диаграмма состояния воды.
27. Аномальные свойства воды, их причина и роль в природе.
28. Растворы. Гидратная теория Д.И. Менделеева. Тепловые эффекты растворения.
29. Растворимость твердых веществ в жидкостях.
30. Растворимость газов в жидкостях.
31. Концентрация растворов, её виды.
32. Осмос, осмотическое давление растворов. Закон Вант – Гоффа для растворов неэлектролитов и электролитов.
33. Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором. Закон Рауля для растворов неэлектролитов и электролитов.
34. Повышение температуры кипения растворов. Закон Рауля для растворов неэлектролитов и электролитов.
35. Понижение температуры кристаллизации раствора. Закон Рауля для растворов неэлектролитов и электролитов.
36. Теория электролитической диссоциации.
37. Применимость законов Вант – Гоффа и Рауля к растворам электролитов.
38. Слабые электролиты, их диссоциация. Закон разбавления Оствальда.
39. Сильные электролиты, их диссоциация. Активность ионов.
40. Реакции ионного обмена в растворах электролитов. Условия необратимости реакций.
41. Электролитическая диссоциация воды. Нейтральные, кислые и щелочные растворы.
42. Водородный показатель. Шкала pH, методы определения pH.
43. Гидролиз, его количественные характеристики. Зависимость гидролиза от концентрации и температуры раствора.
44. Гидролиз солей и его виды (на примере уравнений гидролиза соответствующих солей).
45. Дисперсные системы, их классификация по агрегатному состоянию фаз.
46. Дисперсные системы, их классификация по степени дисперсности. Свободно- и связнодисперсные системы.
47. Устойчивость дисперсных систем. Факторы стабилизации дисперсных систем.
48. Сорбция и её виды.
49. Коллоидные растворы. Строение коллоидной мицеллы.
50. Коагуляция коллоидных растворов и факторы, её вызывающие.

51. Типы окислительно-восстановительных реакций.
52. Реакции окисления. Важнейшие восстановители.
53. Реакции восстановления. Важнейшие окислители.
54. Окислительно-восстановительная двойственность.
55. Электрохимические системы. Электродные потенциалы и ряд напряжений металлов.
56. Понятие химической идентификации. Качественные реакции на ионы.
57. Комплексные соединения. Теория строения Вернера. Номенклатура. Первичная и вторичная диссоциация.
58. Коррозия металлов и ее виды.
59. Методы защиты от коррозии металлов.
60. Особенности свойств атома углерода в органических соединениях
61. Характер химических связей и валентность углерода в органических соединениях
62. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова
63. Важнейшие понятия органической химии
64. Явление изомерии
65. Гомологический ряд. Гомологи
66. Углеводородные радикалы
67. Классификация органических соединений
68. Природа и типы химических связей в органических соединениях
69. Типы химических связей в органических соединениях. Основные типы химических реакций в органической химии
70. Алканы (предельные или насыщенные углеводороды, парафины). Номенклатура, физические, химические свойства. Получение, применение. Циклоалканы
71. Алкены (этиленовые углеводороды). Номенклатура, физические, химические свойства. Получение, применение.
72. Алкины (ацетиленовые углеводороды). Номенклатура, физические, химические свойства. Получение, применение.
73. Диеновые углеводороды (алкадиены)
74. Ароматические углеводороды. Номенклатура, физические, химические свойства. Получение, применение.
75. Спирты. Предельные многоатомные спирты. Фенолы. Номенклатура, физические, химические свойства. Получение, применение.
76. Альдегиды и кетоны. Номенклатура, физические, химические свойства. Получение, применение.
77. Карбоновые кислоты. Номенклатура, физические, химические свойства. Получение, применение.
78. Сложные эфиры. Номенклатура, физические, химические свойства. Получение, применение.
79. Биологически важные органические вещества. Жиры
80. Биологически важные органические вещества. Углеводы
81. Азотосодержащие органические соединения. Белки
82. Полимеры. Классификация. Способы получения

#### ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Работа состоит из вопросов, охватывающих курс дисциплины, и выполняется по одному из указанных вариантов. Перечень вариантов заданий контрольной работы, методика ее выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания контрольной работы (Луганская, И.А. Химия [Текст] : метод.указ. по изуч. курса и вып. контр. работы для студ. заоч. формы обуч. / И.А. Луганская, О.Ю. Шалашова, С.В. Кондратова; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. химии и прикл. экологии. – Новочеркасск, 2013.-66 с.-50 экз.). Выбор варианта определяется первой буквой фамилии студента и последней цифрой зачетной книжки. Каждый студент выполняет контрольную работу в соответствии с вариантом задания, определяемого по двум последним цифрам его шифра (номер студенческого билета и зачетной книжки). Например, шифр студента 30512, т.е. последние цифры его 12. Следовательно, студентом должна быть выполнена контрольная работа, включающая задачи варианта 12 в таблице 2.

| № вари-анта | Номера заданий контрольной работы |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |
|-------------|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
|             | Номера тем контрольной работы     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |
|             | 1                                 | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12 |
| 1           | 11                                | 28  | 41  | 62  | 87  | 107 | 122 | 144 | 163 | 181 | 192 |    |
|             | 202                               | 221 | 243 | 262 | 283 | 306 |     |     |     |     |     |    |
| 2           | 2                                 | 29  | 49  | 64  | 90  | 114 | 125 | 151 | 169 | 184 | 195 |    |
|             | 210                               | 224 | 247 | 269 | 285 | 314 |     |     |     |     |     |    |
| 3           | 7                                 | 22  | 54  | 71  | 93  | 118 | 129 | 156 | 173 | 188 | 200 |    |
|             | 214                               | 228 | 251 | 271 | 289 | 318 |     |     |     |     |     |    |
| 4           | 16                                | 35  | 55  | 74  | 96  | 102 | 134 | 158 | 176 | 190 | 191 |    |
|             | 217                               | 233 | 241 | 274 | 296 | 302 |     |     |     |     |     |    |
| 5           | 18                                | 39  | 46  | 77  | 82  | 109 | 138 | 141 | 180 | 182 | 196 |    |
|             | 201                               | 237 | 245 | 267 | 300 | 309 |     |     |     |     |     |    |
| 6           | 4                                 | 24  | 44  | 61  | 88  | 115 | 123 | 149 | 161 | 185 | 197 |    |
|             | 205                               | 240 | 255 | 279 | 281 | 313 |     |     |     |     |     |    |
| 7           | 1                                 | 26  | 57  | 67  | 97  | 101 | 133 | 154 | 170 | 189 | 193 |    |
|             | 212                               | 222 | 257 | 276 | 292 | 319 |     |     |     |     |     |    |
| 8           | 5                                 | 32  | 60  | 72  | 81  | 110 | 139 | 142 | 165 | 183 | 198 |    |
|             | 215                               | 227 | 260 | 280 | 282 | 307 |     |     |     |     |     |    |

|    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 9  | 19  | 34  | 47  | 78  | 85  | 119 | 121 | 155 | 174 | 186 | 194 |
|    | 220 | 231 | 248 | 261 | 287 | 320 |     |     |     |     |     |
| 10 | 17  | 37  | 42  | 63  | 89  | 108 | 127 | 145 | 177 | 187 | 199 |
|    | 203 | 236 | 244 | 270 | 298 | 303 |     |     |     |     |     |
| 11 | 9   | 25  | 52  | 68  | 94  | 103 | 124 | 152 | 162 | 181 | 191 |
|    | 207 | 239 | 253 | 263 | 284 | 310 |     |     |     |     |     |
| 12 | 3   | 21  | 53  | 73  | 98  | 116 | 130 | 143 | 171 | 184 | 196 |
|    | 208 | 223 | 256 | 268 | 290 | 315 |     |     |     |     |     |
| 13 | 14  | 33  | 56  | 76  | 83  | 111 | 135 | 146 | 164 | 187 | 192 |
|    | 216 | 229 | 242 | 275 | 291 | 301 |     |     |     |     |     |
| 14 | 20  | 30  | 43  | 80  | 91  | 104 | 140 | 157 | 175 | 182 | 197 |
|    | 204 | 225 | 250 | 278 | 286 | 304 |     |     |     |     |     |
| 15 | 6   | 36  | 45  | 65  | 99  | 112 | 126 | 147 | 178 | 188 | 193 |
|    | 209 | 230 | 258 | 264 | 293 | 311 |     |     |     |     |     |
| 16 | 13  | 40  | 58  | 70  | 92  | 120 | 131 | 160 | 166 | 183 | 198 |
|    | 213 | 232 | 246 | 266 | 299 | 316 |     |     |     |     |     |
| 17 | 8   | 23  | 48  | 75  | 100 | 105 | 136 | 148 | 179 | 185 | 194 |
|    | 218 | 234 | 252 | 272 | 288 | 305 |     |     |     |     |     |
| 18 | 12  | 27  | 50  | 79  | 84  | 117 | 128 | 159 | 167 | 189 | 199 |
|    | 206 | 226 | 259 | 277 | 294 | 317 |     |     |     |     |     |
| 19 | 10  | 31  | 59  | 66  | 86  | 106 | 137 | 153 | 172 | 186 | 195 |
|    | 211 | 235 | 249 | 265 | 297 | 312 |     |     |     |     |     |
| 20 | 15  | 38  | 51  | 69  | 95  | 113 | 132 | 150 | 168 | 190 | 200 |
|    | 219 | 238 | 254 | 273 | 295 | 308 |     |     |     |     |     |
| 21 | 5   | 27  | 46  | 64  | 90  | 109 | 130 | 146 | 164 | 182 | 192 |
|    | 202 | 224 | 242 | 261 | 290 | 301 |     |     |     |     |     |
| 22 | 14  | 33  | 48  | 74  | 94  | 117 | 139 | 155 | 170 | 188 | 194 |
|    | 213 | 227 | 256 | 263 | 281 | 306 |     |     |     |     |     |
| 23 | 3   | 22  | 55  | 77  | 99  | 120 | 122 | 143 | 175 | 183 | 198 |
|    | 220 | 232 | 260 | 269 | 291 | 318 |     |     |     |     |     |
| 24 | 12  | 38  | 59  | 63  | 84  | 105 | 137 | 158 | 179 | 185 | 191 |
|    | 209 | 236 | 243 | 273 | 282 | 320 |     |     |     |     |     |
| 25 | 19  | 40  | 52  | 71  | 88  | 101 | 124 | 141 | 161 | 181 | 197 |
|    | 214 | 240 | 241 | 280 | 288 | 307 |     |     |     |     |     |
| 26 | 7   | 23  | 49  | 62  | 81  | 110 | 127 | 147 | 165 | 186 | 193 |
|    | 201 | 221 | 249 | 262 | 293 | 304 |     |     |     |     |     |
| 27 | 1   | 28  | 44  | 66  | 83  | 112 | 131 | 150 | 169 | 189 | 200 |
|    | 203 | 222 | 251 | 264 | 285 | 309 |     |     |     |     |     |
| 28 | 6   | 34  | 50  | 69  | 86  | 116 | 121 | 153 | 171 | 184 | 199 |
|    | 207 | 225 | 257 | 267 | 294 | 313 |     |     |     |     |     |
| 29 | 11  | 36  | 51  | 72  | 91  | 103 | 126 | 156 | 174 | 187 | 195 |
|    | 210 | 228 | 244 | 270 | 283 | 302 |     |     |     |     |     |
| 30 | 2   | 21  | 54  | 75  | 95  | 111 | 132 | 142 | 176 | 190 | 196 |
|    | 215 | 233 | 250 | 271 | 295 | 305 |     |     |     |     |     |
| 31 | 15  | 25  | 41  | 78  | 97  | 114 | 134 | 157 | 180 | 182 | 191 |
|    | 218 | 237 | 246 | 265 | 298 | 303 |     |     |     |     |     |
| 32 | 9   | 30  | 53  | 61  | 82  | 118 | 138 | 160 | 162 | 185 | 195 |
|    | 204 | 223 | 252 | 274 | 300 | 314 |     |     |     |     |     |
| 33 | 20  | 31  | 56  | 65  | 87  | 102 | 123 | 144 | 166 | 183 | 197 |
|    | 208 | 229 | 255 | 276 | 284 | 317 |     |     |     |     |     |
| 34 | 4   | 37  | 42  | 67  | 92  | 106 | 133 | 151 | 172 | 188 | 192 |
|    | 211 | 234 | 258 | 266 | 292 | 310 |     |     |     |     |     |
| 35 | 13  | 24  | 57  | 73  | 96  | 115 | 125 | 154 | 177 | 190 | 198 |
|    | 216 | 238 | 245 | 275 | 296 | 319 |     |     |     |     |     |
| 36 | 9   | 35  | 43  | 76  | 100 | 119 | 140 | 145 | 163 | 181 | 193 |
|    | 205 | 226 | 248 | 278 | 286 | 308 |     |     |     |     |     |
| 37 | 16  | 32  | 47  | 79  | 85  | 104 | 128 | 152 | 167 | 184 | 200 |
|    | 212 | 230 | 253 | 268 | 297 | 311 |     |     |     |     |     |
| 38 | 18  | 39  | 58  | 68  | 89  | 113 | 135 | 148 | 173 | 186 | 194 |
|    | 217 | 231 | 247 | 277 | 289 | 315 |     |     |     |     |     |
| 39 | 10  | 26  | 60  | 70  | 93  | 107 | 129 | 159 | 168 | 189 | 196 |
|    | 206 | 235 | 259 | 279 | 287 | 312 |     |     |     |     |     |
| 40 | 17  | 29  | 45  | 80  | 98  | 108 | 136 | 149 | 178 | 187 | 199 |
|    | 219 | 239 | 254 | 272 | 299 | 316 |     |     |     |     |     |
| 41 | 3   | 33  | 51  | 61  | 87  | 109 | 127 | 143 | 162 | 182 | 191 |
|    | 201 | 221 | 244 | 262 | 285 | 302 |     |     |     |     |     |
| 42 | 10  | 22  | 42  | 68  | 97  | 115 | 134 | 157 | 172 | 188 | 194 |
|    | 211 | 227 | 241 | 271 | 296 | 311 |     |     |     |     |     |

|    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 43 | 16  | 25  | 57  | 72  | 93  | 119 | 121 | 141 | 176 | 181 | 198 |
|    | 202 | 231 | 260 | 263 | 281 | 301 |     |     |     |     |     |
| 44 | 19  | 36  | 48  | 75  | 90  | 103 | 125 | 149 | 180 | 184 | 200 |
|    | 206 | 235 | 242 | 269 | 287 | 318 |     |     |     |     |     |
| 45 | 4   | 37  | 41  | 77  | 83  | 101 | 136 | 155 | 161 | 187 | 192 |
|    | 212 | 240 | 253 | 276 | 282 | 320 |     |     |     |     |     |
| 46 | 1   | 27  | 49  | 80  | 81  | 110 | 140 | 158 | 166 | 190 | 197 |
|    | 216 | 239 | 256 | 280 | 297 | 307 |     |     |     |     |     |
| 47 | 13  | 39  | 55  | 62  | 92  | 116 | 122 | 160 | 173 | 183 | 195 |
|    | 219 | 222 | 243 | 264 | 291 | 303 |     |     |     |     |     |
| 48 | 15  | 21  | 58  | 64  | 98  | 120 | 128 | 145 | 177 | 185 | 193 |
|    | 203 | 223 | 248 | 261 | 283 | 312 |     |     |     |     |     |
| 49 | 20  | 27  | 60  | 70  | 84  | 102 | 129 | 152 | 163 | 186 | 196 |
|    | 213 | 224 | 251 | 273 | 292 | 315 |     |     |     |     |     |
| 50 | 6   | 31  | 44  | 74  | 94  | 111 | 123 | 142 | 170 | 189 | 199 |
|    | 217 | 228 | 254 | 277 | 298 | 304 |     |     |     |     |     |
| 51 | 2   | 35  | 43  | 78  | 99  | 117 | 137 | 156 | 174 | 183 | 192 |
|    | 220 | 232 | 255 | 272 | 288 | 308 |     |     |     |     |     |
| 52 | 11  | 23  | 52  | 63  | 82  | 104 | 124 | 144 | 178 | 188 | 197 |
|    | 204 | 236 | 245 | 265 | 299 | 305 |     |     |     |     |     |
| 53 | 17  | 38  | 56  | 65  | 85  | 112 | 138 | 146 | 164 | 182 | 191 |
|    | 208 | 238 | 249 | 274 | 284 | 316 |     |     |     |     |     |
| 54 | 5   | 40  | 59  | 76  | 91  | 113 | 126 | 147 | 171 | 181 | 198 |
|    | 214 | 225 | 252 | 266 | 293 | 309 |     |     |     |     |     |
| 55 | 7   | 24  | 45  | 66  | 100 | 118 | 130 | 153 | 175 | 187 | 193 |
|    | 218 | 233 | 257 | 275 | 286 | 317 |     |     |     |     |     |
| 56 | 8   | 28  | 46  | 69  | 86  | 105 | 133 | 148 | 165 | 184 | 199 |
|    | 205 | 226 | 246 | 278 | 294 | 306 |     |     |     |     |     |
| 57 | 18  | 32  | 50  | 71  | 95  | 107 | 131 | 150 | 169 | 188 | 194 |
|    | 207 | 229 | 247 | 267 | 289 | 310 |     |     |     |     |     |
| 58 | 12  | 34  | 53  | 73  | 96  | 114 | 139 | 154 | 167 | 185 | 195 |
|    | 209 | 234 | 258 | 270 | 295 | 313 |     |     |     |     |     |
| 59 | 9   | 29  | 47  | 79  | 88  | 106 | 132 | 159 | 179 | 190 | 196 |
|    | 215 | 237 | 250 | 279 | 300 | 319 |     |     |     |     |     |
| 60 | 14  | 30  | 54  | 67  | 89  | 108 | 135 | 151 | 168 | 186 | 200 |
|    | 210 | 230 | 259 | 268 | 290 | 314 |     |     |     |     |     |
| 61 | 7   | 27  | 48  | 70  | 87  | 110 | 127 | 144 | 163 | 182 | 192 |
|    | 201 | 222 | 242 | 261 | 282 | 304 |     |     |     |     |     |
| 62 | 13  | 33  | 53  | 73  | 95  | 116 | 136 | 153 | 170 | 188 | 197 |
|    | 216 | 227 | 254 | 275 | 293 | 313 |     |     |     |     |     |
| 63 | 18  | 36  | 47  | 61  | 97  | 105 | 121 | 142 | 174 | 181 | 191 |
|    | 219 | 231 | 247 | 267 | 281 | 320 |     |     |     |     |     |
| 64 | 2   | 22  | 41  | 69  | 82  | 101 | 128 | 158 | 180 | 183 | 198 |
|    | 209 | 233 | 243 | 273 | 288 | 305 |     |     |     |     |     |
| 65 | 9   | 24  | 56  | 75  | 88  | 111 | 132 | 146 | 175 | 185 | 193 |
|    | 202 | 237 | 241 | 262 | 294 | 310 |     |     |     |     |     |
| 66 | 19  | 21  | 59  | 79  | 92  | 118 | 137 | 150 | 179 | 189 | 199 |
|    | 203 | 240 | 250 | 266 | 284 | 301 |     |     |     |     |     |
| 67 | 1   | 31  | 49  | 62  | 98  | 102 | 140 | 159 | 161 | 190 | 200 |
|    | 205 | 221 | 255 | 271 | 291 | 306 |     |     |     |     |     |
| 68 | 4   | 34  | 60  | 66  | 100 | 106 | 122 | 141 | 164 | 187 | 194 |
|    | 210 | 226 | 259 | 263 | 296 | 314 |     |     |     |     |     |
| 69 | 14  | 38  | 43  | 71  | 81  | 117 | 129 | 151 | 167 | 184 | 195 |
|    | 211 | 229 | 256 | 279 | 299 | 317 |     |     |     |     |     |
| 70 | 16  | 39  | 50  | 74  | 84  | 119 | 133 | 155 | 171 | 186 | 196 |
|    | 217 | 232 | 246 | 280 | 283 | 307 |     |     |     |     |     |
| 71 | 17  | 23  | 54  | 77  | 89  | 103 | 138 | 143 | 176 | 181 | 191 |
|    | 220 | 234 | 260 | 264 | 289 | 302 |     |     |     |     |     |
| 72 | 3   | 29  | 55  | 80  | 93  | 112 | 123 | 154 | 168 | 187 | 197 |
|    | 204 | 223 | 244 | 274 | 295 | 315 |     |     |     |     |     |
| 73 | 8   | 32  | 42  | 63  | 96  | 113 | 130 | 160 | 162 | 182 | 192 |
|    | 206 | 228 | 253 | 268 | 285 | 319 |     |     |     |     |     |
| 74 | 5   | 35  | 51  | 64  | 83  | 104 | 139 | 147 | 165 | 188 | 198 |
|    | 212 | 224 | 248 | 276 | 292 | 303 |     |     |     |     |     |
| 75 | 15  | 40  | 44  | 72  | 85  | 114 | 124 | 152 | 172 | 183 | 193 |
|    | 218 | 230 | 257 | 265 | 297 | 311 |     |     |     |     |     |
| 76 | 6   | 25  | 57  | 76  | 90  | 120 | 131 | 156 | 177 | 184 | 199 |
|    | 207 | 235 | 245 | 277 | 286 | 308 |     |     |     |     |     |

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 77  | 11  | 26  | 52  | 65  | 94  | 107 | 134 | 145 | 166 | 189 | 200 |
|     | 213 | 238 | 249 | 269 | 290 | 316 |     |     |     |     |     |
| 78  | 20  | 29  | 45  | 67  | 86  | 115 | 125 | 148 | 173 | 185 | 194 |
|     | 208 | 239 | 251 | 270 | 298 | 318 |     |     |     |     |     |
| 79  | 10  | 37  | 58  | 78  | 99  | 109 | 135 | 157 | 178 | 190 | 196 |
|     | 214 | 236 | 252 | 278 | 300 | 312 |     |     |     |     |     |
| 80  | 12  | 28  | 46  | 68  | 91  | 108 | 126 | 149 | 169 | 186 | 195 |
|     | 215 | 225 | 258 | 272 | 287 | 309 |     |     |     |     |     |
| 81  | 5   | 35  | 46  | 62  | 87  | 106 | 136 | 143 | 164 | 181 | 191 |
|     | 202 | 221 | 243 | 263 | 282 | 304 |     |     |     |     |     |
| 82  | 14  | 39  | 55  | 75  | 97  | 119 | 121 | 154 | 178 | 189 | 196 |
|     | 201 | 233 | 260 | 275 | 291 | 310 |     |     |     |     |     |
| 83  | 18  | 21  | 59  | 79  | 83  | 104 | 125 | 159 | 173 | 183 | 192 |
|     | 208 | 234 | 244 | 261 | 281 | 312 |     |     |     |     |     |
| 84  | 4   | 28  | 41  | 71  | 91  | 111 | 139 | 152 | 161 | 186 | 197 |
|     | 220 | 240 | 253 | 269 | 298 | 319 |     |     |     |     |     |
| 85  | 1   | 26  | 44  | 61  | 81  | 102 | 122 | 141 | 167 | 184 | 195 |
|     | 203 | 222 | 241 | 262 | 283 | 301 |     |     |     |     |     |
| 86  | 13  | 22  | 47  | 64  | 88  | 112 | 126 | 147 | 168 | 187 | 200 |
|     | 209 | 224 | 248 | 270 | 286 | 305 |     |     |     |     |     |
| 87  | 16  | 24  | 50  | 66  | 92  | 117 | 128 | 160 | 174 | 190 | 193 |
|     | 214 | 226 | 250 | 274 | 292 | 308 |     |     |     |     |     |
| 88  | 20  | 29  | 56  | 69  | 95  | 120 | 131 | 144 | 169 | 182 | 199 |
|     | 204 | 229 | 256 | 277 | 295 | 320 |     |     |     |     |     |
| 89  | 2   | 31  | 58  | 72  | 82  | 101 | 133 | 150 | 162 | 184 | 194 |
|     | 205 | 235 | 257 | 280 | 299 | 314 |     |     |     |     |     |
| 90  | 9   | 36  | 45  | 74  | 93  | 108 | 135 | 155 | 170 | 188 | 198 |
|     | 215 | 238 | 242 | 264 | 284 | 316 |     |     |     |     |     |
| 91  | 6   | 40  | 51  | 76  | 100 | 116 | 140 | 156 | 175 | 181 | 192 |
|     | 218 | 223 | 245 | 271 | 289 | 302 |     |     |     |     |     |
| 92  | 15  | 23  | 42  | 80  | 84  | 103 | 123 | 142 | 179 | 183 | 195 |
|     | 206 | 227 | 251 | 278 | 294 | 317 |     |     |     |     |     |
| 93  | 19  | 30  | 57  | 63  | 98  | 113 | 129 | 153 | 165 | 186 | 191 |
|     | 210 | 230 | 254 | 265 | 296 | 306 |     |     |     |     |     |
| 94  | 3   | 34  | 60  | 67  | 85  | 118 | 124 | 157 | 171 | 185 | 200 |
|     | 216 | 236 | 258 | 276 | 300 | 303 |     |     |     |     |     |
| 95  | 7   | 37  | 43  | 73  | 94  | 105 | 130 | 145 | 176 | 189 | 196 |
|     | 217 | 225 | 246 | 266 | 285 | 313 |     |     |     |     |     |
| 96  | 12  | 38  | 52  | 65  | 96  | 109 | 134 | 158 | 180 | 190 | 193 |
|     | 207 | 228 | 259 | 272 | 288 | 307 |     |     |     |     |     |
| 97  | 8   | 25  | 48  | 68  | 86  | 114 | 137 | 148 | 163 | 184 | 198 |
|     | 211 | 237 | 247 | 279 | 293 | 311 |     |     |     |     |     |
| 98  | 17  | 27  | 53  | 77  | 89  | 115 | 127 | 146 | 166 | 188 | 194 |
|     | 219 | 231 | 225 | 267 | 297 | 318 |     |     |     |     |     |
| 99  | 10  | 32  | 54  | 78  | 99  | 110 | 132 | 149 | 172 | 182 | 199 |
|     | 213 | 239 | 249 | 273 | 290 | 309 |     |     |     |     |     |
| 100 | 11  | 33  | 49  | 70  | 90  | 107 | 138 | 150 | 177 | 187 | 197 |
|     | 212 | 232 | 252 | 268 | 287 | 315 |     |     |     |     |     |

## Перечень вопросов контрольной работы

1. Что называется эквивалентом элемента? Что такое эквивалентная масса? Эквивалентный объем? Рассчитать эквивалентные массы углерода, исходя из состава оксида и диоксида углерода.
2. Что называется эквивалентом сложного вещества? Как определяются эквивалентные массы оксидов? оснований? Вычислить эквивалентные массы оксидов алюминия  $Al_2O_3$  и хрома  $CrO_3$ , гидроксидов аммония  $NH_4OH$  и бария  $Ba(OH)_2$ .
3. Что называется эквивалентом сложного вещества? Как определяются эквивалентные массы кислот? Солей? Вычислить эквивалентные массы фосфорной кислоты  $H_3PO_4$ , сероводородной кислоты  $H_2S$ , сульфата алюминия  $Al_2(SO_4)_3$  и фосфата кальция  $Ca_3(PO_4)_2$ .
4. Вычислить эквивалентную массу основания, зная, что 2 г его взаимодействуют без остатка с 1,829 г соляной кислоты  $HCl$ .
5. Вычислить атомную массу двухвалентного элемента, зная, что его соединение с водородом со-держит 5,88 % водорода.
6. Вычислить атомную массу четырехвалентного элемента, зная, что его оксид содержит 13,39 % кислорода.
7. На восстановление 9,9375 г оксида двухвалентного металла израсходовано 2,8 л водорода, из-меренного при н.у. Чему равны эквивалентные массы оксида, металла, атомная масса металла? Какой это металл?
8. На растворение 8,43 г металла потребовалось 7,35 г серной кислоты. Определить эквивалентную массу металла и объем выделившегося водорода (условия нормальные).
9. Определить эквивалентную массу и название двухвалентного металла, 2,24 г которого вытесняют из раствора серебряной соли 4,32 г раствора серебра.

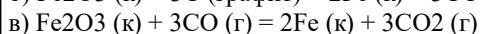
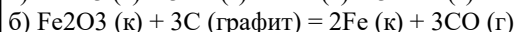
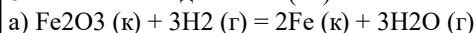
10. Определить эквивалентную массу и название двухвалентного металла, 0,12 г которого вытесняют из кислоты 112 мл водорода, измеренного при нормальных условиях.
11. При сжигании 0,9 г трехвалентного металла получено 1,7 г его оксида. Определить атомную массу металла и составить формулу его оксида.
12. Сколько молей и эквивалентов составляют 342 кг сульфата алюминия  $Al_2(SO_4)_3$ ?
13. Сформулировать закон Авогадро и его следствия. Какой объем занимают 1022 молекул азота при нормальных условиях? Какую массу имеет это количество азота?
14. Что такое моль? Сколько молей содержится в 1 м<sup>3</sup> любого газа при нормальных условиях?
15. Плотность паров серы по кислороду равна 8. Из скольких атомов состоит молекула серы?
16. Масса 1 л криптона при нормальных условиях равна 3,71 г. Из скольких атомов состоит молекула газа криптона?
17. Какой объем при нормальных условиях занимают: а) 7 кг  $N_2$ ; б) 32 г  $H_2$ ; в) 1 т оксида азота  $NO$ ?
18. Масса 1 л одного из газов равна 1,34 г, а другого – 1,26 г. Вычислить молекулярные массы этих газов, их плотность по водороду и число молекул в 1 л каждого газа.
19. Сколько а) молей; б) молекул водорода содержится в 5 м<sup>3</sup> этого газа, измеренного при нормальных условиях?
20. Какой объем при нормальных условиях занимают: а) 0,1 моль оксида азота  $N_2O$ ; б) 0,5 эквивалента водорода  $H_2$ ; в) 0,3 моль оксида углерода  $CO$ ?
21. Какие вещества называются оксидами? Дать классификацию оксидов, привести примеры и дать систематические названия.
22. Что является важнейшим признаком основных оксидов? Привести примеры соответствующих реакций и дать названия взаимодействующих веществ по систематической номенклатуре.
23. Что является важнейшим признаком кислотных оксидов? Привести примеры соответствующих реакций и дать названия взаимодействующих веществ по систематической номенклатуре.
24. В чем особенность амфотерных оксидов? Какие из приведенных ниже оксидов обладают амфотерными свойствами:  $ZnO$ ,  $FeO$ ,  $NiO$ ,  $Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$ ? Подтвердить амфотерность соответствующих гидроксидов реакциями и назвать взаимодействующие вещества по систематической номенклатуре.
25. Какие вещества называют основаниями? Написать формулы гидроксидов, соответствующих оксидам:  $Cu_2O$ ,  $FeO$ ,  $Al_2O_3$ ,  $PbO$ ,  $CaO$  и назвать их по систематической номенклатуре.
26. С какими из перечисленных ниже веществ может реагировать гидроксид калия ( $KOH$ ):  $FeO$ ,  $ZnO$ ,  $CO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $SO_2$ ? Написать уравнения реакций и назвать взаимодействующие вещества по систематической номенклатуре.
27. Какие вещества называются кислотами? Что такое основность кислоты? Привести примеры одно-, двух- и трехосновных кислот. Написать реакции их взаимодействия с гидроксидом натрия и назвать все реагирующие вещества по систематической номенклатуре.
28. С какими из оксидов  $MgO$ ,  $CO$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $P_2O_5$ ,  $ZnO$  может реагировать серная кислота? Написать соответствующие реакции и назвать взаимодействующие вещества по систематической номенклатуре.
29. Какие реакции характерны для кислот? Привести примеры таких реакций для азотной кислоты и назвать все взаимодействующие вещества по систематической номенклатуре.
30. Какие из перечисленных ниже кислот могут образовать кислые соли:  $HClO_4$ ,  $H_2SO_4$ ,  $CH_3COOH$ ,  $H_3PO_4$ ,  $HCl$ ? Написать формулы кислых солей и назвать их по систематической номенклатуре.
31. Какие вещества называются солями? Дать классификацию солей, привести примеры сред-них, кислых, основных солей и назвать их по систематической номенклатуре.
32. Назвать соли:  $SnO(NO_3)_2$ ,  $CrOHSO_4$ ,  $Zn(HS)_2$ ,  $Ca(HCO_3)_2$ ,  $NaH_2PO_4$ ,  $Na_2HPO_4$ ,  $Cu_2(OH)_2CO_3$ .
33. Назвать соли:  $PbCrO_4$ ,  $K_2CrO_4$ ,  $K_2Cr_2O_7$ ,  $KMnO_4$ ,  $Ba(HSO_3)_2$ ,  $ZnS$ ,  $Al(OH)_2NO_3$ .
34. Назвать соли:  $Ca_3(AsO_4)_2$ ,  $CaHAsO_3$ ,  $NH_4NO_3$ ,  $Mg(ClO_3)_2$ ,  $NH_4ClO_4$ ,  $K_2HPO_3$ ,  $KH_2PO_3$ .
35. Из перечня солей, формулы которых приведены ниже, выбрать отдельно: а) основные соли; б) нормальные (средние) соли; в) кислые соли; г) двойные соли; д) кристаллогидраты:  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ,  $KHCO_3$ ,  $CuSO_4$ ,  $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ ,  $Na_3PO_4$ ,  $PbOHNO_3$ ,  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ ,  $NH_4HS$ ,  $Mg(ClO_4)_2$ ,  $AlONCl_2$ ,  $NaH_2AsO_3$ ,  $Cu_2(OH)_2CO_3$ .
36. Написать уравнения реакций образования солей  $K_3PO_4$ ,  $Ca(NO_3)_2$ ,  $Na_2SO_4$  в результате взаимодействия: а) основного и кислотного оксидов; б) основания и кислотного оксида; в) основного оксида и кислоты; г) основания и кислоты.
37. Написать уравнения реакций образования солей  $K_2CO_3$ ,  $Mg_3(PO_4)_2$ ,  $Fe(NO_3)_3$  в результате взаимодействия: а) основного и кислотного оксидов; б) основания и кислотного оксида; в) основного оксида и кислоты; г) основания и кислоты.
38. Написать уравнения реакций, лежащих в основе получения важнейших удобрений – супер-фосфата  $Ca(H_2PO_4)_2$ , преципитата  $CaHPO_4$ , аммофоса  $NH_4H_2PO_4$  и диаммофоса  $(NH_4)_2HPO_4$ . Назвать соли, входящие в состав этих удобрений.
39. Написать формулы кислот, отвечающих оксидам  $MnO_3$ ,  $Mn_2O_7$ ,  $V_2O_5$ ,  $CrO_3$ ,  $P_2O_5$ . Написать уравнения реакций взаимодействия этих кислот с гидроксидом калия и назвать полученные соли по систематической номенклатуре.
40. С какими из перечисленных ниже веществ будет реагировать соляная кислота:  $N_2O_5$ ,  $CaO$ ,  $Zn(OH)_2$ ,  $H_3PO_4$ ,  $Fe_2O_3$ ? Составить уравнения реакций и назвать полученные вещества по систематической номенклатуре.
41. Квантовые числа электрона: обозначение, принимаемые значения, физический смысл. Что характеризует главное квантовое число?
42. Что характеризует орбитальное квантовое число? Как оно выражается? Что означает понятие «энергетические подуровни»? Чему равно максимально возможное число электронов на каждом из подуровней? Какие формы имеют электронные облака s-, p-, d-, f- электронов?
43. Какое из квантовых чисел определяет ориентацию электронного облака в пространстве? Сколько пространственных ориентаций возможно: а) для s- электронов; б) для p- электронов; в) для d- и f- электронов?
44. Составить электронную формулу элемента, на M-энергетическом уровне которого находится 10 электронов. Распределить все электроны атома этого элемента по энергетическим ячейкам. В каком периоде, группе и подгруппе периодической системы находится этот элемент?

45. Составить электронную формулу элемента, на N-энергетическом уровне которого находится 12 электронов. Распределить все электроны атома этого элемента по энергетическим ячейкам. В каком периоде, группе и подгруппе периодической системы находится этот элемент?
46. Сформулировать правило Гунда. Почему на последнем электронном слое у меди и хрома находится только по одному s- электрону?
47. Какое максимальное число электронов может находиться на s-, p-, d- и f- подуровнях? При-вести примеры.
48. Изобразить строение электронных оболочек атомов железа и криптона  
а) электронной формулой;  
б) энергетическими ячейками.
49. Почему во втором периоде периодической системы не может быть более восьми элементов? Объяснить это, исходя из строения атомов.
50. Изобразить распределение электронов по квантовым ячейкам в атомах аргона, кальция, фосфора.
51. Что называется нормальным или основным состоянием атома? Что называется его возбужденным состоянием? Изобразить распределение электронов по квантовым ячейкам в нормаль-ном и возбужденном состоянии серы и хлора.
52. Почему кислород и фтор проявляют постоянную валентность, а их аналоги в VI и VII группах периодической системы сера и хлор – переменную? Изобразить распределение электронов атомов этих элементов по квантовым ячейкам в нормальном и возбужденном состояниях.
53. Составить полные электронные формулы цезия, германия, ванадия и диспрозия. К каким электронным семействам принадлежат эти элементы?
54. Составить полные электронные формулы кальция, меди, свинца и плутония. К каким элек-тронным семействам принадлежат эти элементы?
55. Как изменяются свойства p- элементов с увеличением зарядов ядер их атомов: а) в пределах данного периода; б) в пределах данной группы. Ответ проиллюстрировать примерами.
56. Какие элементы периодической системы представляют собой самый активный металл и самый активный неметалл? Дать объяснения и составить полные электронные формулы этих эле-ментов.
57. Что такое потенциал ионизации элемента? Что такое сродство к электрону? Как изменяются эти величины с возрастанием заряда ядра элементов в пределах: а) группы; б) периода?
58. В чем особенность электронного строения лантаноидов и актиноидов и как она отражается на их химических свойствах?
59. Валентные электроны атомов элементов описываются формулами: а)  $3d^{24}s^2$ ; б)  $4d^{10}s^1$ ; в)  $5s^25p^6$ ; г)  $4d^55s^1$ . Назовите эти элементы и составьте полные электронные формулы их атомов.
60. В электронных формулах атомов четырех элементов содержится: а) 9 s- электронов; б) 16 p- электронов; в) 14 d- электронов; г) 27 f- электронов. Составить полные электронные формулы этих элементов и назвать их.
61. Дать общие представления о возникновении химической связи и ее основных характеристиках. Что такое длина связи, ее энергия? Что такое валентные углы? Привести примеры.
62. Сформулировать основные положения метода валентных связей (ВС). Описать с позиций метода ВС строение молекул  $H_2$  и  $N_2$ .
63. Привести примеры молекул веществ, в которых атомы соединились бы ковалентной полярной и неполярной связью. Изобразить схемы строения этих молекул.
64. Привести пример молекулы с sp- гибридизацией электронных облаков. Какой угол между связями в этой молекуле? Изобразить ее пространственную схему.
65. Привести пример молекулы с sp<sup>2</sup>- гибридизацией электронных облаков. Какие углы между связями в этой молекуле? Изобразить ее пространственную схему.
66. Привести пример молекулы с sp<sup>3</sup>- гибридизацией электронных облаков. Какие углы между связями в этой молекуле? Изобразить ее пространственную схему.
67. Изобразить структурные формулы соединений  $K_2CrO_4$ ,  $K_2Cr_2O_7$ ,  $K_2MnO_4$ ,  $KNO_2$ . Чему равны степени окисленности элементов в этих соединениях? Какие типы химических связей имеют место в их молекулах?
68. Что такое  $\sigma$ - и  $\pi$ - связи? Изобразить геометрическую схему образования молекул  $H_2$  и  $N_2$ . Сколько  $\sigma$ - и  $\pi$ - связей в этих молекулах?
69. Какие типы химической связи имеют место в соединениях  $FeNH_4(SO_4)_2$  и  $Cu_2(OH)_2CO_3$ ? От-вет мотивировать.
70. Какие характеристики используют для оценки ковалентной связи? Привести примеры.
71. Написать структурные формулы  $HNO_3$ ,  $H_2SO_3$ ,  $KMnO_4$ . Указать степени окисленности элементов в этих соединениях и охарактеризовать типы химических связей в этих молекулах.
72. Как происходит возбуждение электронов и гибридизация электронных орбиталей? Виды гибридизации. Привести примеры.
73. Как образуется ионная связь? Какие элементы способны ее образовывать? Привести приме-ры.
74. В чем особенности донорно-акцепторной связи? Объяснить их на примере образования катиона  $NH_4^+$ .
75. Как образуется химическая связь в кристаллах металлов? Как зависят важнейшие физические свойства металлов от особенностей металлической связи?
76. Дать характеристику водородной связи. Как влияет образование димеров воды  $(H_2O)_2$  на ее физические свойства?
77. Какие типы химической связи имеют место в молекулах  $NH_3$ ,  $CO_2$ ,  $Cl_2$ ? Изобразить геометрическое строение молекул и схемы перекрывания электронных облаков.
78. Указать типы химической связи в молекулах  $CH_4$ ,  $O_2$ ,  $HCN$ . Привести схемы перекрывания электронных облаков.
79. Изобразить электронными уравнениями процессы образования молекул  $KCl$ ,  $Na_2O$ ,  $Al_2O_3$ . Какой тип химической связи имеет место в этих соединениях?
80. Что такое относительная электроотрицательность элемента и как она влияет на степень полярности связи атомов



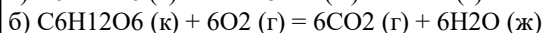
двух элементов? Какая из молекул HF, HCl, HBr и HI наиболее полярна?

81. Оксид железа (III) может быть восстановлен различными восстановителями при 298 К:



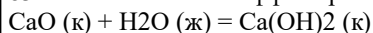
Определить изменение энтальпии  $\Delta H^\circ$  в каждой из этих реакций.

82. Вычислить значение  $\Delta H^\circ$  для протекающих в живых организмах реакций превращения глюкозы:



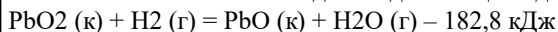
Какая из этих реакций дает организму больше энергии?

83. Тепловой эффект реакции гашения извести



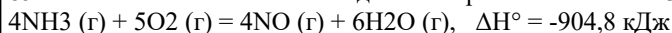
равен 65,3 кДж. Сколько теплоты выделится при гашении 100 кг негашеной извести водой?

84. Восстановление диоксида свинца водородом протекает по уравнению:



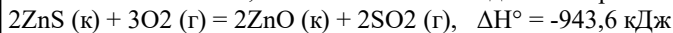
Определить стандартную теплоту образования  $\text{PbO}_2$ .

85. Сколько теплоты выделится при окислении 1 м<sup>3</sup> аммиака, измеренного при нормальных условиях, по реакции:

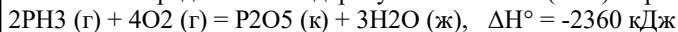


86. Водяной газ представляет собой смесь равных объемов водорода и оксида углерода (II). Найти количество теплоты, выделяющейся при сжигании 1 м<sup>3</sup> водяного газа (до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ), измеренного при нормальных условиях.

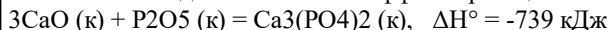
87. Вычислить, сколько теплоты выделится при обжиге 1 кг сульфида цинка по реакции:



88. Определить стандартную энтальпию ( $\Delta H^\circ$ ) образования  $\text{PH}_3$ , исходя из уравнения:



89. Исходя из теплового эффекта реакции



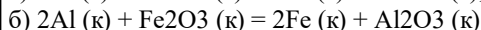
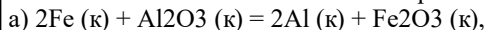
определить  $\Delta H^\circ$  образования ортофосфата кальция.

90. Сожжены с образованием  $\text{H}_2\text{O} (\text{г})$  равные объемы водорода и ацетиленов  $\text{C}_2\text{H}_2$ , взятых при одинаковых условиях. В каком случае выделится больше теплоты? Во сколько раз?

91. Что такое энтропия и в каких единицах она выражается? Как изменяется энтропия с возрастанием температуры и при фазовых переходах?

92. Что такое изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса)? Как определяется изменение энергии Гиббса в результате химической реакции и как оно влияет на направленность реакции?

93. Рассчитать изменение энергии Гиббса в реакциях:



и указать, какая реакция способна протекать самопроизвольно.

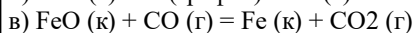
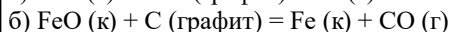
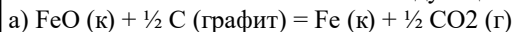
94. Вычислить системы  $\text{PbO}_2 + \text{Pb} = 2\text{PbO}$  на основании и реагирующих веществ и определить, возможна ли эта реакция.

95. Вычислить  $\Delta G^\circ$  и  $\Delta S^\circ$  реакции



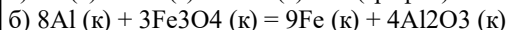
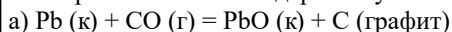
Можно ли использовать эту реакцию для получения аммиака при стандартных условиях?

96. Вычислить значения следующих реакций восстановления оксида железа (II):



Протекание какой из этих реакций наиболее вероятно?

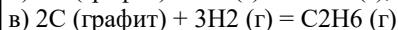
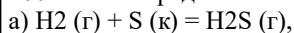
97. Рассчитать значения следующих реакций и установить, в каком направлении они могут протекать самопроизвольно в стандартных условиях при 25 °С:



98. Какие из перечисленных оксидов могут быть восстановлены водородом до свободного металла при 298 К:  $\text{CaO}$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{PbO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ?

99. Какие из перечисленных оксидов могут быть восстановлены до свободного металла алюминием при 298 К:  $\text{CaO}$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{PbO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ?

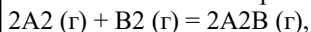
100. Определить системы:



101. Чем измеряется скорость химической реакции и от каких факторов она зависит?

102. Рассчитать величину константы скорости реакции  $\text{A} + \text{B} = \text{AB}$ , если при концентрациях веществ А и В, равных соответственно 0,03 и 0,02 моль/л, скорость реакции равна  $6 \cdot 10^{-5}$  моль/(л·мин).

103. Во сколько раз следует увеличить концентрацию вещества В в системе

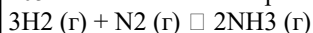


чтобы при уменьшении концентрации вещества А в 4 раза скорость прямой реакции не изменилась?

104. Реакция между веществами А и В протекает по уравнению  $2\text{A} + \text{B} = \text{A}_2\text{B}$ . Концентрация вещества А равна 6 моль/л, вещества В – 5 моль/л. Константа скорости реакции равна 0,5. Вычислить скорость химической реакции в

начальный момент времени и в тот момент, когда в реакционной смеси останется 50 % вещества В.

105. В каком направлении сместится равновесие реакции:



при уменьшении объема в системе в два раза?

106. Реакция протекает по уравнению



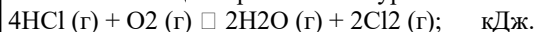
Как изменится скорость реакции после разбавления реагирующей смеси в 4 раза?

107. Как изменится скорость прямой реакции  $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г})$ , если давление в системе увеличить в 4 раза?

108. Две реакции при температуре 20 °С протекают с одинаковой скоростью. Температурный коэффициент скорости первой реакции равен 2, второй 3. Как будут относиться между собой скорости реакций, если их провести при 60 °С?

109. Определить температурный коэффициент скорости реакции, если при понижении температуры на 50 °С реакция замедляется в 32 раза.

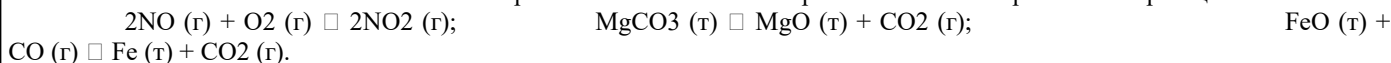
110. Реакция протекает по уравнению:



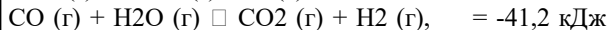
Какими изменениями давления, температуры и концентраций реагирующих веществ можно сместить ее равновесие вправо?

111. Какое состояние системы называется химическим равновесием? Перечислить признаки истинного химического равновесия.

112. Что такое константа химического равновесия? Написать выражения констант равновесия реакций:



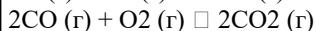
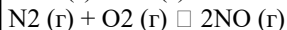
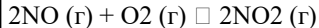
113. Как повлияет повышение температуры и давления на равновесие следующих обратимых реакций:



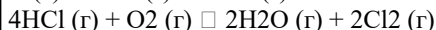
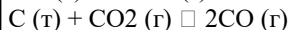
114. Как повлияет повышение температуры и давления на равновесие следующих обратимых реакций:



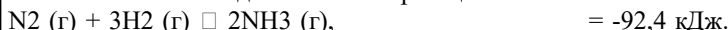
115. В каких из приведенных ниже реакций изменение давления не вызовет смещения равновесия и почему?



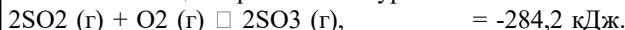
116. Написать выражения констант равновесия следующих обратимых химических реакций:



117. Указать, какими изменениями температуры, давления и концентраций реагирующих веществ можно добиться максимального выхода аммиака по реакции:

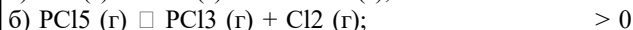
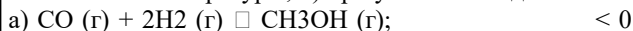


118. Реакция протекает по уравнению:

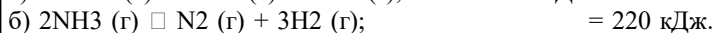
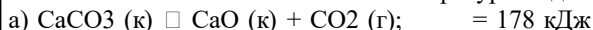


Изменением каких параметров можно добиться смещения равновесия в сторону образования оксида серы (VI)?

119. На основании принципа Ле-Шателье определите, в каком направлении сместится равновесие в системах: а) при понижении температуры; б) при увеличении давления:



120. Какими изменениями температуры и давления можно сместить равновесие в сторону продуктов разложения?



121. Чему равна массовая доля NaCl в растворе, содержащем 3 моль хлорида натрия в 2 кг раствора?

122. Смешали 50 г 30 %-ного раствора некоторого вещества и 140 г его 45 %-ного раствора. Вычислить массовую долю полученного раствора.

123. Какой объем 20 %-ного раствора серной кислоты (плотность 1070 кг/м<sup>3</sup>) необходим для полного растворения 20 г кальция?

124. Сколько граммов растворенного вещества содержится в 200 мл:

а) 0,5 М раствора нитрата магния Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; б) 0,1 н. раствора фосфорной кислоты H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>; в) 0,02 М раствора гидроксида аммония NH<sub>4</sub>OH?

125. В 1,5 л 0,125 н. раствора содержится 13,91 г растворенного вещества. Найти его эквивалент-ную массу.

126. Сколько миллилитров 0,1 н. раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> потребуется для взаимодействия с 200 мл 0,5 н. раствора BaCl<sub>2</sub>?

Чему равна масса образующегося осадка сульфата бария BaSO<sub>4</sub>?

127. Чему равна молярность: а) 6 н. раствора KCl; б) 0,5 н. раствора AlCl<sub>3</sub>; в) 1 н. раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>?

128. Вычислить молярность 10 %-ного раствора HNO<sub>3</sub> плотностью 1055 кг/м<sup>3</sup>. Сколько граммов HNO<sub>3</sub> содержится в 2 л этого раствора?

129. Из 400 г 40 %-ного (по массе) раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> выпариванием удалили 50 г воды. Чему равна массовая доля H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в оставшемся растворе?

130. Плотность 15 %-ного по массе раствора  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  равна 1105 кг/м<sup>3</sup>. Вычислить нормальность, молярность, моляльность раствора.
131. Чему равны нормальность и молярность 16 %-ного раствора HF плотностью 1057 кг/м<sup>3</sup>?
132. Сколько литров 24 %-ного раствора KOH (плотностью 1218 кг/м<sup>3</sup>), необходимого для заливки щелочных аккумуляторов, можно приготовить из 10 л 48 %-ного раствора KOH (плотностью 1510 кг/м<sup>3</sup>).
133. Сколько миллилитров концентрированной серной кислоты плотностью 1840 кг/м<sup>3</sup>, содержащей 96 %  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , нужно взять для приготовления 3 л 21 %-ного раствора (плотностью 1260 кг/м<sup>3</sup>), необходимого для заливки кислотного аккумулятора?
134. Какой объем 10 %-ной (по массе) серной кислоты (плотность 1070 кг/м<sup>3</sup>) потребуется для нейтрализации раствора, содержащего 32 г NaOH?
135. Вычислить массовую долю гидроксида натрия в 9,28 н. растворе NaOH (плотность 1310 кг/м<sup>3</sup>).
136. Сколько миллилитров 96 %-ного (по массе) раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (плотность 1840 кг/м<sup>3</sup>) потребуется для приготовления 2 л 0,1 н. раствора?
137. Чему равны нормальность и молярность 35 %-ного раствора ортофосфорной кислоты  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (плотность 1216 кг/м<sup>3</sup>)? Сколько воды содержится в 1 л этого раствора?
138. Сколько: а) граммов; б) молей хлорида железа (III)  $\text{FeCl}_3$  содержится в 3 л 25 %-ного раствора с плотностью 1342 кг/м<sup>3</sup>?
139. В какой массе воды надо растворить 67,2 л газа HCl, измеренного при нормальных условиях, чтобы получить 10 %-ный (по массе) раствор соляной кислоты?
140. Какой объем воды надо прибавить к 100 мл 20 %-ного (по массе) раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (плотность 1140 кг/м<sup>3</sup>), чтобы получить 5 %-ный раствор?
141. Вычислить осмотическое давление раствора, содержащего в 1,4 л 63 г глюкозы  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  при 0 °С.
142. Найти осмотическое давление раствора, содержащего в 2 л 18,4 г глицерина  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ , при 27 °С.
143. При 0 °С осмотическое давление раствора сахара  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  равно  $3,55 \cdot 10^5$  Па. Сколько граммов сахара содержится в 1 л раствора?
144. При какой температуре осмотическое давление раствора, содержащего 18,6 г анилина  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  в 3 л раствора, достигнет  $2,84 \cdot 10^5$  Па?
145. Рассчитать молекулярную массу неэлектролита, если в 5 л раствора содержится 2,5 г неэлектролита, а осмотическое давление этого раствора при 20 °С равно  $0,32 \cdot 10^5$  Па.
146. Рассчитать осмотическое давление раствора неэлектролита, содержащего  $1,52 \cdot 10^{23}$  молекул его в 0,5 л раствора при: а) 0 °С; б) 27 °С.
147. Вычислить давление водяного пара над 10 %-ным раствором карбамида  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  в воде при температуре 100 °С.
148. Вычислить молекулярную массу глюкозы, если давление водяного пара над раствором 27 г глюкозы в 108 г воды при 100 °С равно 98775,3 Па.
149. Давление пара воды при 30 °С составляет 4245,2 Па. Сколько граммов сахара  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  следует растворить в 900 г воды для получения раствора, давление которого на 33,3 Па ниже давления пара воды? Вычислить массовую долю сахара в этом растворе.
150. Давление пара при 10 °С составляет 1227,8 Па. В каком количестве воды следует растворить 16 г метилового спирта  $\text{CH}_3\text{OH}$  для получения раствора, давление пара которого составляет 1200 Па при той же температуре? Вычислить массовую долю  $\text{CH}_3\text{OH}$  в этом растворе.
151. Давление пара раствора, содержащего 155 г анилина  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  в 201 г эфира при некоторой температуре равно 42900 Па. Давление пара эфира при этой температуре равно 86380 Па. Рассчитать молекулярную массу эфира.
152. Сколько граммов нафталина  $\text{C}_{10}\text{H}_8$  растворено в 2 кг бензола, если этот раствор кристаллизуется при 3,45 °С? Температура кристаллизации чистого бензола 5,40 °С, а его криоскопическая константа  $K = 5,1$  °С.
153. Определить молекулярную массу камфоры, если раствор, содержащий 0,552 г ее в 17 г эфира, кипит при температуре на 0,461 °С выше, чем чистый эфир. Эбуллиоскопическая константа эфира равна 2,16 °С.
154. Сколько этиленгликоля  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$  необходимо добавить к 5 л воды, чтобы получить анти-фриз, замерзающий при -15 °С? Криоскопическая константа воды  $K = 1,86$  °С.
155. Вычислить криоскопическую константу воды, зная, что 11 %-ный водный раствор этилового спирта  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  кристаллизуется при -5 °С.
156. Вычислить температуру кристаллизации раствора, содержащего 20 г сахара  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  в 400 г воды. Криоскопическая константа воды  $K = 1,86$  °С.
157. Раствор, состоящий из 9,2 г йода и 100 г метилового спирта закипает при 65,0 °С, а чистый спирт – при 64,7 °С. Эбуллиоскопическая константа спирта  $E = 0,84$  °С. Из скольких атомов состоит молекула растворенного йода?
158. При какой приблизительно температуре будет кипеть и кристаллизоваться 40 %-ный раствор этилового спирта  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  в воде? Эбуллиоскопическая константа воды  $E = 0,52$ , а криоскопическая  $K = 1,86$  °С.
159. Какова температура кипения раствора неэлектролита, содержащего  $3,01 \cdot 10^{23}$  молекул в литре воды? Эбуллиоскопическая константа воды  $E = 0,52$  °С.
160. На сколько градусов повысится температура кипения воды, если в 300 г воды растворить 27 г глюкозы  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ? Эбуллиоскопическая константа воды  $E = 0,52$  °С.
161. Определить pH и pOH раствора, содержащего  $6,75 \cdot 10^{-10}$  моль/л  $\text{OH}^-$ .
162. Найти степень диссоциации сероводородной кислоты по первой ступени в 0,1 М растворе, если константа диссоциации для этой ступени равна  $1,1 \cdot 10^{-7}$ .
163. Чему равны концентрации ионов  $\text{H}^+$  и  $\text{OH}^-$  в растворах, pH которых равен: а) 2,0; б) 7,0; в) 11,0?
164. Во сколько раз концентрация ионов  $\text{H}^+$  в 1 н. растворе  $\text{HNO}_3$  ( $\alpha = 82$  %) больше, чем в 1 н. растворе  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $\alpha = 51$  %)?
165. Определить концентрацию ионов  $\text{OH}^-$  в 0,01 М растворе гидроксида аммония  $\text{NH}_4\text{OH}$ , если  $K_{\text{дисс}} = 1,77 \cdot 10^{-5}$ .

166. Константа диссоциации ортофосфорной кислоты  $\text{H}_3\text{PO}_4$  по первой ступени равна  $7,11 \cdot 10^{-3}$ . Пренебрегая диссоциацией по другим ступеням, вычислить концентрацию ионов  $\text{H}^+$  в 0,5 М растворе кислоты.
167. Степень диссоциации уксусной кислоты  $\text{CH}_3\text{COOH}$  в 1 н., 0,1 н., 0,01 н. растворах соответственно равна 0,42, 1,34, 4,25 %. Вычислить  $K_{\text{дисс}}$   $\text{CH}_3\text{COOH}$  для этих растворов и доказать, что константа диссоциации не зависит от концентрации раствора.
168. Осмотическое давление 0,2 н. раствора  $\text{ZnSO}_4$  при 0 °С равно  $3,59 \cdot 10^5$  Па. Вычислить изотонический коэффициент этого раствора.
169. Давление водяного пара над раствором 24,8 г  $\text{KCl}$  в 100 г  $\text{H}_2\text{O}$  при 100 °С равно  $9,14 \cdot 10^4$  Па. Вычислить изотонический коэффициент, если давление водяного пара при этой температуре равно  $1,0133 \cdot 10^5$  Па.
170. Раствор, содержащий 8 г  $\text{NaOH}$  в 1000 г  $\text{H}_2\text{O}$ , кипит при 100,184 °С. Определить изотонический коэффициент. Эбуллиоскопическая константа воды  $E = 0,52$  °С.
171. Раствор, содержащий 1,7 г хлорида цинка  $\text{ZnCl}_2$  в 250 г воды, кристаллизуется при температуре -0,23 °С. Определить кажущуюся степень диссоциации  $\text{ZnCl}_2$  в этом растворе. Криоскопическая константа воды  $K = 1,86$  °С.
172. Водные растворы карбамида  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  и хлорида кальция  $\text{CaCl}_2$ , содержащие в одинаковых массах растворителя соответственно 0,5 и 0,25 моль растворенного вещества, кипят при одной и той же температуре. Найти кажущуюся степень диссоциации  $\text{CaCl}_2$  в этом растворе.
173. Вычислить кажущуюся степень диссоциации  $\text{NaCl}$  в 0,25 н. растворе, если этот раствор при 18 °С имеет такую же величину осмотического давления, что и 0,44 М раствор глюкозы  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ .
174. Раствор, содержащий 0,265 г  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  в 100 г воды, кристаллизуется при температуре -0,13 °С. Вычислить кажущуюся степень диссоциации  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  в этом растворе. Криоскопическая константа воды  $K = 1,86$  °С.
175. Определить осмотическое давление 0,01 н. раствора сульфата магния  $\text{MgSO}_4$  при 18 °С, если кажущаяся степень диссоциации этого электролита равна 66 %.
176. Осмотическое давление 0,125 М раствора  $\text{KBr}$  равно  $5,63 \cdot 10^5$  Па при 25 °С. Вычислить кажущуюся степень диссоциации  $\text{KBr}$  в этом растворе.
177. Вычислить кажущуюся степень диссоциации хлорида калия  $\text{KCl}$  в растворе, содержащем 4,47 г  $\text{KCl}$  в 100 г воды, если этот раствор кристаллизуется при -2 °С. Криоскопическая константа воды  $K = 1,86$  °С.
178. Давление пара раствора, содержащего 31,5 г нитрата кальция  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  в 500 г воды равно 1903,5 Па при 17 °С. Давление пара воды при этой температуре равно 1937 Па. Рассчитать кажущуюся степень диссоциации  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  в этом растворе.
179. При какой температуре будет кипеть одномолярный раствор  $\text{NaOH}$ , если степень его диссоциации равна 73 %? Эбуллиоскопическая константа воды  $E = 0,52$  °С.
180. Определить давление пара 0,5 %-ного водного раствора  $\text{KOH}$  при 50 °С. Давление пара воды при этой температуре равно 12,334 кПа. Кажущаяся степень диссоциации  $\text{KOH}$  в этом растворе равна 87 %.
181. Составить молекулярные уравнения реакций, которые выражаются молекулярно-ионными уравнениями:  
 а)  $3\text{Ca}^{2+} + 2\text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ;      в)  $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ ;  
 б)  $\text{Ni}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Ni}(\text{OH})_2$ ;      г)  $\text{NO}_2^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{HNO}_2$ .
182. Составить молекулярные и молекулярно-ионные уравнения реакций, протекающих при смешивании растворов  $\text{ZnSO}_4$  и  $\text{K}_2\text{S}$ ;  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  и  $\text{FeCl}_3$ ;  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  и  $\text{NH}_4\text{OH}$ ;  $\text{NaOH}$  и  $\text{HCl}$ .
183. Написать в молекулярной и молекулярно-ионной форме уравнения реакций, приводящих к образованию осадков:  
 а)  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \text{KI} \rightarrow$       в)  $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$   
 б)  $\text{AlCl}_3 + \text{AgNO}_3 \rightarrow$       г)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NaOH} \rightarrow$
184. Написать в молекулярной и молекулярно-ионной форме уравнения реакций, приводящих к образованию газов и слабых электролитов:  
 а)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$       в)  $\text{CaF}_2 + \text{HCl} \rightarrow$   
 б)  $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$       г)  $\text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
185. Написать в молекулярной и молекулярно-ионной форме уравнения реакций нейтрализации:  
 а)  $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow$       в)  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_4\text{OH} \rightarrow$   
 б)  $\text{HF} + \text{KOH} \rightarrow$       г)  $\text{H}_2\text{S} + \text{NaOH} \rightarrow$
186. Составить молекулярные уравнения реакций, которые выражаются молекулярно-ионными уравнениями:  
 а)  $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{CuS}$       в)  $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4$   
 б)  $\text{Pb}^{2+} + 2\text{I}^- \rightarrow \text{PbI}_2$       г)  $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3$
187. Составить молекулярные уравнения реакций, которые выражаются молекулярно-ионными уравнениями:  
 а)  $\text{H}^+ + \text{F}^- \rightarrow \text{HF}$       в)  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$   
 б)  $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_4\text{OH}$       г)  $\text{Ag}^+ + \text{Br}^- \rightarrow \text{AgBr}$
188. Смешаны растворы: а)  $\text{CuCl}_2$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ; б)  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ; в)  $\text{KNO}_3$  и  $\text{HCl}$ ; г)  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{KCl}$ . В каких случаях реакции пройдут практически до конца? Составить для этих реакций молекулярные и молекулярно-ионные уравнения.
189. Составить молекулярные и молекулярно-ионные уравнения реакций, протекающих при смешивании растворов  $\text{FeSO}_4$  и  $\text{Na}_2\text{S}$ ;  $\text{CuCl}_2$  и  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ;  $\text{KHCO}_3$  и  $\text{KOH}$ ;  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  и  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .
190. Составить молекулярные и молекулярно-ионные уравнения реакций, протекающих при смешивании растворов  $\text{CaOHCl}$  и  $\text{HCl}$ ;  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{H}_2\text{S}$ ;  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{NaOH}$ ;  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  и  $\text{HCl}$ .
191. Составить молекулярные и молекулярно-ионные уравнения реакций гидролиза солей  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{AlCl}_3$ . Указать реакцию растворов.
192. Составить молекулярные и молекулярно-ионные уравнения реакций гидролиза солей  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{NH}_4\text{CN}$ . Указать реакцию растворов.
193. Составить молекулярные и молекулярно-ионные уравнения реакций гидролиза солей  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ . Какую реакцию обнаруживают растворы этих солей?
194. Какие из перечисленных ниже солей подвергаются гидролизу:  $\text{NH}_4\text{Br}$ ,  $\text{KBr}$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ ? Для каждой из гидролизующихся солей написать уравнения реакций гидролиза в молекулярной и ионно-

молекулярной форме (по I ступени) и указать реакцию водного раствора каждой соли.

195. Какие из перечисленных ниже солей подвергаются гидролизу:  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{KCN}$ ,  $\text{Cr}_2\text{S}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ? Для каждой из гидролизующихся солей написать уравнения реакций гидролиза в молекулярной и ионно-молекулярной форме (по I ступени) и указать реакцию водного раствора каждой соли.

196. Какую реакцию среды обнаруживают растворы солей  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{KCl}$ ? Ответ подтвердить реакциями.

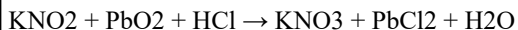
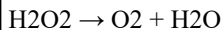
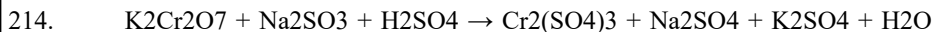
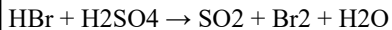
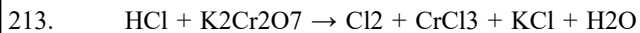
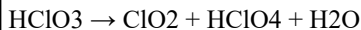
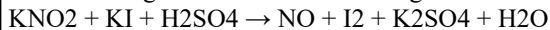
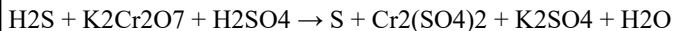
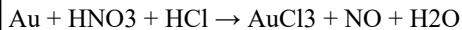
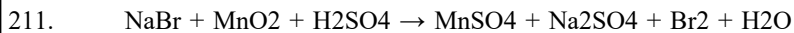
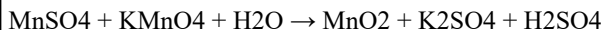
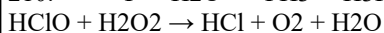
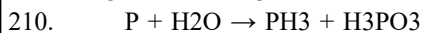
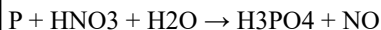
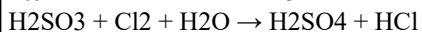
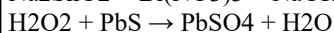
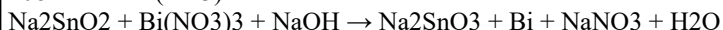
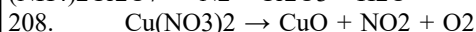
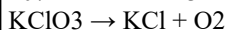
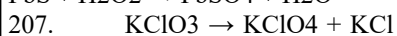
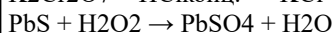
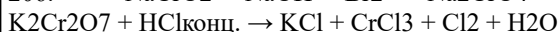
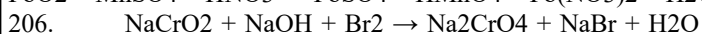
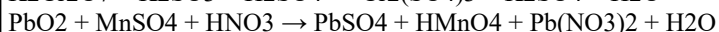
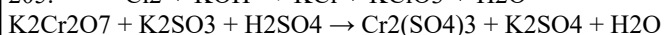
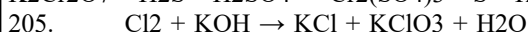
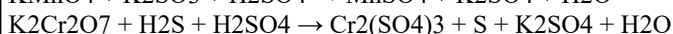
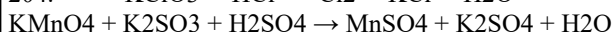
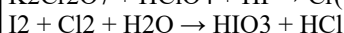
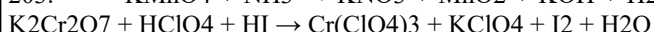
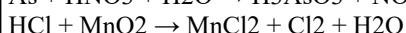
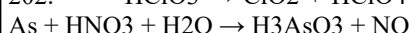
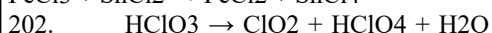
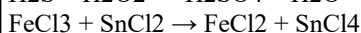
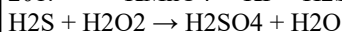
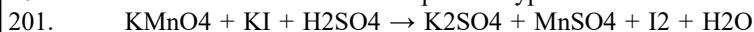
197. Какую реакцию среды обнаруживают растворы солей  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ ,  $\text{ZnCl}_2$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{NaNO}_3$ ? Ответ подтвердить реакциями.

198. Какую реакцию среды обнаруживают водные растворы солей  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{FeCl}_2$ ? Ответ обосновать реакциями.

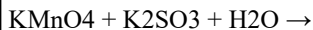
199. Какую реакцию среды обнаруживают водные растворы солей  $\text{NaCN}$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ? Ответ обосновать реакциями.

200. Написать в молекулярной и молекулярно-ионной форме уравнения гидролиза солей  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ,  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_3$ . Указать реакцию среды водных растворов этих солей.

201 – 214 Составить электронные уравнения и закончить уравнения следующих реакций:



215. Закончить уравнения реакций, учитывая, что в кислой среде марганец восстанавливается до  $\text{Mn}^{2+}$ , в нейтральной до  $\text{Mn}^{4+}$ , в щелочной до  $\text{Mn}^{6+}$



216. Учитывая, что хром восстанавливается до трехвалентного состояния, закончить уравнения реакций:



217. Исходя из строения атомов элементов, указать, какие из приведенных ниже ионов могут быть восстановителями:  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{S}^{2-}$ . Привести примеры соответствующих реакций.

218. Исходя из строения атомов элементов, указать, какие из приведенных ниже ионов могут быть окислителями:  $Al^{3+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $F^-$ ,  $Cr^{6+}$ . Проиллюстрировать ответ реакциями.
219. Какие из приведенных ниже ионов могут проявлять и окислительные и восстановительные свойства:  $SO_4^{2-}$ ,  $SO_3^{2-}$ ,  $S^{2-}$ ,  $ClO_4^-$ ,  $NO_2^-$ ,  $NO_3^-$ . Ответ проиллюстрировать реакциями.
220. Указать, какие из приведенных ниже веществ являются окислителями, а какие восстановителями:  $KMnO_4$ ,  $Zn$ ,  $F_2$ ,  $HCl$ ,  $HClO_4$ . Ответ мотивировать.
221. Составить схемы двух гальванических элементов, в одном из которых железо служило бы анодом, а в другом – катодом. Привести электронные уравнения реакций, протекающих при работе элементов.
222. Составить схемы двух гальванических элементов, в одном из которых цинк – отрицательный электрод, в другом – положительный. Написать электронные уравнения реакций, протекающих при работе элементов.
223. Рассчитать э.д.с. гальванического элемента, состоящего из цинкового электрода, погруженного в 0,1 М раствор сульфата цинка, и водородного электрода, погруженного в дистиллированную воду.
224. Концентрационная гальваническая цепь составлена магниевыми электродами, погруженными в раствор  $MgSO_4$  разной концентрации:  
 $Mg \mid 0,1 \text{ M } MgSO_4 \parallel 0,0001 \text{ M } MgSO_4 \mid Mg$   
 Рассчитать э.д.с. этого элемента
225. Вычислить э.д.с. гальванического элемента  
 $Zn \mid Zn(NO_3)_2 \parallel AgNO_3 \mid Ag$ ,  
 зная, что растворы децимолярны. Какие процессы протекают на электродах при работе этого элемента?
226. Используя табл. 5 Приложения, вычислить э.д.с. элемента, составленного из наиболее и наименее активного металлов, погруженных в 0,1 М растворы их солей. Какие процессы протекают на электродах при работе этого элемента?
227. Э.д.с. элемента, состоящего из медного и цинкового электродов, погруженных в 1 М растворы солей этих элементов, равна 1,1 В. Изменится ли эта величина, если использовать 0,01 М растворы? Ответ обосновать.
228. Рассчитать э.д.с. гальванического элемента, состоящего из алюминиевой и серебряной пластинок, погруженных в 0,01 М растворы нитратов этих металлов. Какие процессы протекают на электродах элемента?
229. Рассчитать потенциал нормального водородного электрода, погруженного в: а) дистиллированную воду; б) раствор с  $pH = 3$ ; в) раствор с  $pH = 10$ .
230. Рассчитать э.д.с. гальванического элемента  
 $Cr \mid 0,0001 \text{ M } Cr(NO_3)_3 \parallel 0,01 \text{ M } Pb(NO_3)_2 \mid Pb$   
 Какие процессы протекают на электродах элемента во время его работы?
231. Что такое коррозия металлов? Какие виды коррозии Вы знаете? Перечислить основные методы защиты металлов от коррозии.
232. Привести примеры катодного и анодного покрытий железа. Составить электронные уравнения процессов, протекающих при нарушении целостности покрытий в агрессивной среде.
233. Составить электронные уравнения процессов коррозии хромированного железа в кислотной среде, протекающих при нарушении покрытия.
234. Сплав меди с никелем находится в водной среде, насыщенной кислородом. Составить электронные уравнения процесса коррозии сплава.
235. В каких случаях используются анодные, а в каких – катодные защитные покрытия? Привести примеры и составить электронные уравнения процессов коррозии, протекающих при нарушении катодного и анодного покрытий.
236. Алюминий склепан с железом. Какой из металлов будет подвергаться коррозии, если эти металлы попадут в кислотную среду? Составить электронные уравнения процессов коррозии.
237. Как протекает процесс коррозии латуни (сплава меди с цинком) в агрессивной среде? Составить электронные уравнения процесса коррозии.
238. Как протекает процесс коррозии бронзы (сплава меди и олова) в агрессивной среде? Составить электронные уравнения этого процесса.
239. Составить электронные уравнения процесса коррозии никелированного железа в кислотной среде в случае нарушения покрытия.
240. Олово спаяно с серебром. Какой из металлов будет разрушаться в агрессивной среде? Составить электронные уравнения процесса коррозии.
241. Выход по току при получении металлического кальция при электролизе расплава хлорида кальция равен 70 %. Сколько электричества надо пропустить через электролит, чтобы получить 400 г кальция?
242. Сколько алюминия можно получить при электролизе расплава  $Al_2O_3$ , если в течение 0,5 часа пропускать ток силой 10000 А при выходе по току 85 %? Составить схему электролиза.
243. При рафинировании меди током 20 А за 4 часа выделяется 78 г меди. Рассчитать выход по току.
244. Какие металлы нельзя получить электролизом водных растворов солей? Почему? Составить схему электролиза водного раствора фторида кальция  $CaF_2$  на угольном аноде.
245. Определить объем водорода (условия нормальные), выделившегося при пропускании тока силой 10 А в течение 30 минут через водный раствор хлорида калия  $KCl$ . Составить схему электролиза на платиновых электродах.
246. Сколько литров кислорода, измеренного при нормальных условиях, выделится при пропускании тока силой 5 А в течение 2 часов через водный раствор  $NaOH$ ? Составить схему электролиза.
247. Сколько времени потребуется на разложение 3 молей воды током силой 20 А?
248. Составить схему электролиза водного раствора  $SnCl_2$  с платиновым анодом. Сколько олова выделится на катоде в то время, как на аноде образовалось 44,8 л хлора, измеренного при нормальных условиях?
249. Через раствор  $NiCl_2$  в течение 1,5 часов пропускали ток силой 8 А. На сколько грамм уменьшилась масса никелевого анода? Составить схему электролиза.
250. Стальная деталь общей площадью поверхности 0,08 м<sup>2</sup> погружена в раствор соли никеля и используется как катод. Плотность никеля 8900 кг/м<sup>3</sup>. Какова толщина образовавшегося никелевого покрытия, если ток силой 3,15 А

пропускался в течение 42 минут?

251. Через растворы  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  пропустили равные количества электричества. В первом случае на катоде выделилось 12,32 г серебра. Сколько граммов меди выделилось на катоде из второго раствора? Составить схемы электролиза этих растворов с инертным анодом.
252. Составить схемы электролиза расплава и водного раствора  $\text{KF}$  на инертном аноде. Сколько времени потребуется для получения 3,9 г калия, если сила тока равна 20 А?
253. Сколько времени нужно пропускать ток силой 3 А через раствор сульфата цинка  $\text{ZnSO}_4$ , чтобы покрыть пластинку площадью 0,1 м<sup>2</sup> слоем цинка толщиной  $2,5 \cdot 10^{-5}$  м? Плотность цинка 7133 кг/м<sup>3</sup>.
254. При прохождении тока силой 2 А через раствор соли двухвалентного металла в течение 1 часа на катоде выделилось 4,194 г металла. Найти атомную массу металла.
255. Через раствор хлорида цинка  $\text{ZnCl}_2$  в течение 30 минут пропускали ток, причем на катоде выделилось 0,25 г цинка. Амперметр показывал ток 0,4 А. Какова ошибка в показаниях амперметра?
256. Составить схему электролитического получения  $\text{LiOH}$  из какой-либо соли лития. Какое количество электричества необходимо для получения 1 кг  $\text{LiOH}$  при выходе по току 80 %?
257. При электролизе водного раствора  $\text{CrCl}_3$  током силой 4 А масса катода увеличилась на 16 г. Сколько времени продолжался процесс электролиза? Составить его схему при условии использования инертного анода.
258. Водный раствор содержит смесь катионов  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ . В какой последовательности будут восстанавливаться эти ионы при электролизе? В течение какого времени надо пропускать ток силой 2,5 А через раствор, чтобы выделить по 1 г указанных металлов?
259. При силе тока 4 А в течение 20 минут на катоде выделится 4,542 г некоторого металла. Рассчитать электрохимический эквивалент этого металла.
260. При электролизе раствора сульфата цинка на аноде образовалось 5,6 л газа, измеренного при нормальных условиях. Сколько цинка выделилось за то же время на катоде? Составить схему электролиза на платиновых электродах.
261. Что такое дисперсные системы? В чем различие между моно- и полидисперсными, свобод-но- и связнодисперсными системами? К каким дисперсным системам относится почва?
262. Что такое адсорбция? Как изменится адсорбционная способность веществ при дроблении кубических частиц с длиной ребра 5 мкм до частиц с длиной ребра 10-7 см? Ответ подтвердить расчетом суммарной поверхности 1 см<sup>3</sup> вещества.
263. Раствор (золь) коллоидной камфоры в 1 см<sup>3</sup> содержит  $2 \cdot 10^8$  глобул этого вещества. Принимая диаметр глобулы равным 10-6 мм, подсчитать общую поверхность диспергированного вещества в 1 л золя.
264. Чем различаются золь и гель? Возможен ли переход из золя в гель и обратно? Ответ подтвердить примерами.
265. Что такое коллоиды? В чем причина коагуляции коллоидов?
266. Что такое пептизация коллоидов? Как гидроксид железа (III) можно перевести из коагулята в золь и из золя в коагулят?
267. Написать формулу коллоидной мицеллы, образующейся при взаимодействии сильно разбавленных растворов  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{KCl}$  при небольшом избытке  $\text{KCl}$ . Указать ионы, образующие двойной электрический слой.
268. Написать формулу коллоидной мицеллы, образующейся при взаимодействии сильно разбавленных растворов  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{KCl}$  при небольшом избытке  $\text{AgNO}_3$ . Указать ионы, образующие адсорбционную часть двойного электрического слоя.
269. Написать формулу коллоидной мицеллы, образующейся при взаимодействии сильно разбавленных растворов  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  и  $\text{HCl}$  при небольшом избытке  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ . Указать ионы, образующие: а) потенциал определяющий слой; б) двойной электрический слой.
270. Написать формулу коллоидной мицеллы, образующейся при взаимодействии сильно разбавленных растворов  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  и  $\text{HCl}$  при небольшом избытке  $\text{HCl}$ . Указать ионы, образующие диффузную часть двойного электрического слоя.
271. Что Вы знаете о коагулирующем действии электролитов? Какая из солей –  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  – оказывает большее воздействие на коагуляцию коллоидов? Ответ мотивировать.
272. Что такое порог коагуляции? Как он будет изменяться в ряду солей  $\text{NaCl}$  –  $\text{BaCl}_2$  –  $\text{FeCl}_3$ ? Ответ мотивировать.
273. Как можно стабилизировать дисперсные системы? Что такое стабилизатор? Какие виды стабилизации дисперсных систем Вы знаете? Что такое защитные коллоиды и в чем механизм их действия?
274. Что произойдет, если к золю  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  прилить раствор  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ? Изменится ли результат, если к золю предварительно добавить раствор крахмала? Ответ мотивировать.
275. В две колбы с золем  $\text{MnO}_2$  прилили следующие растворы: в первую  $\text{NaCl}$ , во вторую – сначала раствор мыла, а затем  $\text{NaCl}$ . Что произойдет в каждой колбе? Ответ мотивировать.
276. Что произойдет при сливании коллоидных растворов  $\text{AgCl}$  (стабилизатор –  $\text{KCl}$ ) и  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  (стабилизатор –  $\text{FeCl}_3$ )? Ответ подтвердить формулами коллоидных мицелл.
277. Что произойдет при сливании коллоидных растворов  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  (стабилизатор –  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) и  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  (стабилизатор –  $\text{FeCl}_3$ )? Ответ подтвердить формулами коллоидных мицелл.
278. От чего зависит адсорбция газов и паров на поверхности твердых тел? Что такое гидрофильные и гидрофобные адсорбенты? Назвать важнейшие адсорбенты.
279. Отличие растворов от дисперсных систем. Истинные и коллоидные растворы. Может ли  $\text{NaCl}$  образовывать истинные и коллоидные растворы? Ответ мотивировать.
280. Что такое сорбция? Хемосорбция? Написать уравнения хемосорбционных процессов поглощения  $\text{CO}_2$  водой и оксидом кальция, а также поглощения аммиака водой.
281. Укажите, к какому виду полимеров относится полиэтилен по происхождению, химической природе, форме макромолекул, по отношению к нагреванию. Напишите уравнение получения полиэтилена, укажите мономер и метод получения полимера. Может ли полиэтилен иметь атактическое строение? Ответ мотивируйте. Как используется полиэтилен?
282. Укажите, к какому виду полимеров относится полистирол по происхождению, химической природе, форме

макромолекул, по отношению к нагреванию. Напишите уравнение получения полистирола, укажите мономер и метод получения полимера. Какое строение – стереорегулярное или нерегулярное – имеет полистирол? Ответ мотивируйте. Как используется полистирол?

283. Укажите, к какому виду полимеров относится полихлорвинил по происхождению, химической природе, форме макромолекул, по отношению к нагреванию. Напишите уравнение получения полихлорвинила, укажите мономер и метод получения полимера. К каким полимерам – атактическим или изотактическим – относится этот полимер? Ответ мотивируйте. Как используется полихлорвинил?

284. Укажите, к какому виду полимеров относится полиметилакрилат по происхождению, химической природе, форме макромолекул, по отношению к нагреванию. Напишите уравнение получения полиметилакрилата, укажите мономер и метод получения полимера. Какое строение – стереорегулярное или нерегулярное – имеет этот полимер? Ответ мотивируйте. Как используется полиметилакрилат?

285. Укажите, к какому виду полимеров относится полиакрилонитрил по происхождению, химической природе, форме макромолекул, по отношению к нагреванию. Напишите уравнение получения полиакрилонитрила, укажите мономер и метод получения полимера. К каким полимерам – карбоцепным или гетероцепным – относится полиакрилонитрил? Ответ мотивируйте. Как используется полиакрилонитрил?

286. Укажите, к какому виду полимеров относится бутадиеновый каучук по происхождению, химической природе, форме макромолекул, по отношению к нагреванию. Напишите уравнение получения бутадиенового каучука, укажите мономер и метод получения полимера. Имеет ли этот полимер цис- и транс-формы? Ответ мотивируйте. Как используется бутадиеновый каучук?

287. Укажите, к какому виду полимеров относится бутадиен-стирольный каучук по происхождению, химической природе, форме макромолекул, по отношению к нагреванию. Напишите уравнение получения бутадиен-стирольного каучука, укажите мономеры и метод получения полимера. К каким полимерам – атактическим или изотактическим – относится этот полимер? Ответ мотивируйте. Как используется бутадиен-стирольный каучук?

288. Укажите, к какому виду полимеров относится бутадиен-нитрильный каучук по происхождению, химической природе, форме макромолекул, по отношению к нагреванию. Напишите уравнение получения бутадиен-нитрильного каучука, укажите мономеры и метод получения полимера. Какое строение – стереорегулярное или нерегулярное – имеет этот полимер? Ответ мотивируйте. Как используется бутадиен-нитрильный каучук?

289. Укажите, к какому виду полимеров относится фенолформальдегидная смола по происхождению, химической природе, форме макромолекул, по отношению к нагреванию. Напишите уравнение получения фенолформальдегидной смолы, укажите мономеры и метод получения полимера. К каким полимерам – карбоцепным или гетероцепным – относится этот полимер? Ответ мотивируйте. Как используется фенолформальдегидная смола?

290. Укажите, к какому виду полимеров относится полиэтилентерефталат по происхождению, химической природе, форме макромолекул, по отношению к нагреванию. Напишите уравнение получения полиэтилентерефталата, укажите мономеры и метод получения полимера. Имеет ли этот полимер цис- и транс-формы? Ответ мотивируйте. Как используется полиэтилентерефталат?

291. Укажите, к какому виду полимеров относится нейлон по происхождению, химической природе, форме макромолекул, по отношению к нагреванию. Напишите уравнение получения нейлона, укажите мономер и метод получения полимера. К каким полимерам – карбоцепным или гетероцепным – относится этот полимер? Ответ мотивируйте. Как используется нейлон?

292. Укажите, к какому виду полимеров относится политетрафторэтилен по происхождению, химической природе, форме макромолекул, по отношению к нагреванию. Напишите уравнение получения политетрафторэтилена, укажите мономер и метод получения полимера. Может ли этот полимер иметь атактическое строение? Ответ мотивируйте. Как используется политетрафторэтилен?

293. Укажите, к какому виду полимеров относится полиметилметакрилат по происхождению, химической природе, форме макромолекул, по отношению к нагреванию. Напишите уравнение получения полиметилметакрилата, укажите мономер и метод получения полимера. К каким полимерам – атактическим или изотактическим – относится этот полимер? Ответ мотивируйте. Как используется полиметилметакрилат?

294. Укажите, к какому виду полимеров относится поливинилацетат по происхождению, химической природе, форме макромолекул, по отношению к нагреванию. Напишите уравнение получения поливинилацетата, укажите мономер и метод получения полимера. Какое строение – стереорегулярное или нерегулярное – имеет этот полимер? Ответ мотивируйте. Как используется поливинилацетат?

295. Укажите, к какому виду полимеров относится капрон по происхождению, химической природе, форме макромолекул, по отношению к нагреванию. Какими методами можно получить капрон? Напишите уравнения получения этого полимера, укажите мономеры. К каким полимерам – карбоцепным или гетероцепным – относится капрон?

296. Укажите, к какому виду полимеров относится резина по происхождению, химической природе, форме макромолекул, по отношению к нагреванию. Укажите мономер и метод получения резины. Чем резина отличается от эбонита? Как используются резина и эбонит?

297. Какие разновидности полиизопрена существуют? К каким видам полимеров они относятся по происхождению, форме макромолекул, по отношению к нагреванию? Напишите уравнения синтеза этих разновидностей полиизопрена, укажите мономеры. Как используется полиизопрен?

298. Что такое полиамидные смолы? Какие разновидности полиамидных смол существуют? Укажите, к какому виду полимеров они относятся по происхождению, химической природе, форме макромолекул, по отношению к нагреванию. Напишите уравнения получения полиамидных смол, укажите мономеры. Как используются полиамидные смолы?

299. Какие виды каучука существуют? К какому виду полимеров они относятся по происхождению, химической природе, форме макромолекул, по отношению к нагреванию? Напишите уравнения синтеза разных видов каучука, укажите мономеры. Как используются эти полимеры?

300. Перечислите карбоцепные полимеры, полученные методом полимеризации, не содержащие в основной цепи кратных связей. Напишите уравнения их получения, укажите мономеры. Какие из этих полимеров могут иметь



атактическое строение? Ответ мотивируйте.

301. Что такое pH-индикаторы? Какие индикаторы Вы знаете? Присутствие каких ионов в рас-творе можно обнаружить при помощи индикаторов? Привести примеры.

302. В пять пробирок, содержащих растворы хлоридов натрия, меди (II), бария, алюминия и же-леза (III), добавили раствор КОН. Указать в каких именно пробирках находятся растворы этих солей, если в 1-й пробирке выпал осадок белого цвета, в 4-й – синего, в 5-й – бурого цвета, а во 2-й и 3-й осадка не образовалось. При помощи какого реагента можно определить состав содержимого 2-й и 3-й пробирок? Ответ подтвердить уравнениями реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме.

303. В пять пробирок, содержащих растворы хлоридов калия, аммония, магния, железа (II) и кальция, добавили раствор NaOH. Указать в каких именно пробирках находятся данные соли, если в 1-й пробирке выпал осадок зеленоватого цвета, во 2-й и 4-й – белого цвета, причем во 2-й он растворился при разбавлении водой, а в 3-й и 5-й пробирках осадка не образовалось. Как можно определить состав растворов в 3-й и 5-й пробирках? Ответ подтвердить уравнениями реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме.

304. Указать два химических реактива, при помощи которых можно различить растворы хлори-дов магния, кальция и бария. Написать в молекулярной и ионно-молекулярной форме уравнения реакций, протекающих между этими реактивами и каждой из солей.

305. При помощи каких химических реактивов можно различить следующие соединения натрия: карбонат, хлорид, сульфат, фосфат и гидроксид натрия. Написать уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме.

306. При помощи какого универсального реактива можно определить, в какой из пяти пробирок находятся растворы NaCl, NaBr, NaI, Na<sub>2</sub>S, CH<sub>3</sub>COONa? Написать уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме и указать цвет осадков.

307. Написать химические формулы веществ, находящихся в 3-х колбах, если: 1) растворы окрашивают пламя горелки в фиолетовый цвет; 2) при приливании раствора AgNO<sub>3</sub> в образцах из 1-й и 3-й колб выпал творожистый осадок белого цвета, а в образце из 2-й колбы – желтого цвета; 3) при добавлении H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в образце из 3-й колбы произошло бурное выделение газообразного вещества, которое вызвало помутнение раствора Ca(OH)<sub>2</sub>. Ответ подтвердить уравнениями соответствующих реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме.

308. При помощи каких качественных реакций можно различить 2 минеральных удобрения (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и KCl? Ответ подтвердить уравнениями соответствующих реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме, указать цвет осадков.

309. Написать химические формулы веществ, находящихся в 3-х колбах, если: 1) раствор окрашивает пламя горелки в фиолетовый цвет (образцы из колб 1-й и 2-й) и желтый (образец из 3-й колбы); 2) при приливании раствора AgNO<sub>3</sub> в образце из колбы №2 выпал творожистый осадок белого цвета; 3) при добавлении раствора BaCl<sub>2</sub> в образцах из 1-й и 3-й колб выпадает белый осадок; 4) при добавлении H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> изменений не происходит. Ответ подтвердить уравнениями соответствующих реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме.

310. Как при помощи воды и азотной кислоты распознать четыре порошка – соду, мел, сульфат натрия и гипс? Ответ подтвердить уравнениями реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме.

311. В четырех пакетах содержатся следующие вещества: сульфат алюминия, нитрат бария, хлорид аммония, сульфит натрия. Используя раствор гидроксида калия и открытый им сульфат алюминия, обнаружить все остальные вещества. Ответ подтвердить уравнениями реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме.

312. Как при помощи перманганата калия KMnO<sub>4</sub> можно различить: а) сульфаты железа (II) и (III); б) нитрат и нитрит калия? Ответ подтвердить уравнениями возможных окислительно-восстановительных реакций.

313. Как при помощи дихромата калия K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> можно различить: а) сульфаты железа (II) и (III); б) нитрат и нитрит калия? Ответ подтвердить уравнениями возможных окислительно-восстановительных реакций.

314. В трех банках без этикеток находятся следующие вещества: сульфат натрия, сульфит натрия, сульфид натрия. Как, имея в своем распоряжении лишь один реактив (какой?), узнать, где какая соль находится? Написать уравнения реакции между реактивом и каждой из солей в молекулярной и ионно-молекулярной форме.

315. Как при помощи гидроксида натрия, нитрата серебра и хлорида бария определить, какое из удобрений – сульфат аммония, нитрат натрия, хлорид аммония – представляет собой исследуемый образец удобрения? Ответ пояснить уравнениями реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме с указанием цвета образовавшихся осадков.

316. Как при помощи гидроксида натрия, нитрата серебра и карбоната натрия определить, какое из удобрений – нитрат кальция, фосфат аммония, хлорид калия – представляет собой исследуемый образец удобрения? Ответ пояснить уравнениями реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме с указанием цвета образовавшихся осадков.

317. Как при помощи гидроксида натрия, нитрата серебра и соляной кислоты определить, какое из удобрений – нитрат аммония, карбонат калия, фосфат калия – представляет собой образец удобрения? Ответ пояснить уравнениями реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме с указанием цвета образовавшихся осадков.

318. При помощи каких качественных реакций можно подтвердить состав трех веществ: (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KCl, Na<sub>2</sub>S? Написать уравнения соответствующих реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме.

319. Назвать наиболее важные соли железа (II) и (III) в растворе? Ответ под-твердить уравнениями реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме.

320. При помощи каких качественных реакций можно подтвердить состав трех веществ: K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, BaCl<sub>2</sub>? Написать уравнения соответствующих реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме.

## 6.2. Темы письменных работ

### Наименование лабораторных работ

Определение энтальпии реакции нейтрализации. Скорость химических реакций и химическое равновесие

Реакции окисления-восстановления

Изучение свойств предельных углеводов

Контрольная работа студентов заочной формы обучения

Контрольная работа (КР) содержит индивидуальные задания.

Требования по выполнению КР:

1. Контрольная работа студентов заочной формы обучения состоит из 12 задач, охватывающих полный курс дисциплины, и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется двумя последними цифрами зачетной книжки студента.
2. Задачи КР должны иметь те номера, под которыми они стоят в пособии. Условия задач необходимо переписывать полностью.
3. Решение задачи должно быть четко обосновано с использованием законов и положений химии.
4. При необходимости решение следует пояснить чертежом.

Структура контрольной работы:

- Титульный лист
- Условия задач в соответствии с вариантом КР
- Необходимые чертежи, графики с пояснениями в соответствии с условием задачи
- Решения с пояснениями
- Ответ

Контрольная работа выполняется студентом самостоятельно в соответствии с индивидуальным заданием, с полным указанием на титульном листе фамилии, имени, отчества, после чего передаются в деканат своего факультета. В деканате они регистрируются и поступают на кафедру. По результатам проверки контрольной работы преподаватель дает рецензию с заключением, что данная работа зачтена или не зачтена. Рецензия передается в деканат и служит основанием для допуска студента к зачету или экзамену.

Примечание:

Перечень вариантов заданий контрольной работы, методика ее выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания контрольной работы (Луганская, И.А. Химия [Текст] : метод.указ. по изуч. курса и вып. контр. работы для студ. заоч. формы обуч. / И.А. Луганская, О.Ю. Шалашова, С.В. Кондратова; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. химии и прикл. экологии. – Новочеркасск, 2013.-66 с.-50 экз.). Каждый студент выполняет контрольную работу в соответствии с вариантом задания, определяемого по двум последним цифрам его шифра (номер студенческого билета и зачетной книжки). Например, шифр студента 30512, т.е. последние цифры его 12. Следовательно, студентом должна быть выполнена контрольная работа, включающая задачи варианта 12.

## 6.3. Фонд оценочных средств

### 1. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценка сформированности компетенций у студентов НИМИ ДонГАУ и выставление оценки по отдельной дисциплине ведется следующим образом:

- для студентов заочной формы обучения итоговая оценка по дисциплине выставляется по 5-балльной шкале в виде оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»;

Высокий уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «отлично» или «зачтено»: глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Повышенный уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «хорошо» или «зачтено»: твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Пороговый уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «удовлетворительно» или «зачтено»: имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, итоговая оценка по дисциплине «неудовлетворительно» или «незачтено» (менее 60 баллов): не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций и принятие заключения, что данная контрольная работа зачтена или не зачтена: соответствие содержания работы заданию; грамотность изложения и качество оформления работы; соответствие нормативным требованиям; самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала; использование рекомендованной и справочной литературы; правильность выполненных расчетов и графической части; обоснованность и доказательность выводов.

Пример структуры формирования оценки лабораторной работы

| Наименование показателя   | Баллы    |
|---|----------|
| Интервал баллов за показатель, от 5                               | Получено |
| 1. Предварительная подготовка к лабораторной работе               | 1        |
| 2. Грамотность изложения и качество оформления работы             | 1        |
| 3. Соответствие методики работы стандартной методике эксперимента | 1        |
| 4. Правильность выполненных расчетов и графической части.         | 1        |
| 5. Обоснованность и доказательность выводов                       | 1        |
| <b>ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА, балл 5</b>                                    |          |

Критерии оценки: - лабораторная работа считается успешно сданной, если по итогам оценивания студент набрал 5 баллов, в журнале преподавателя по лабораторной работе выставляется балл

Контрольная работа выполняется студентом самостоятельно. По результатам проверки контрольной работы преподаватель дает рецензию с заключением, что данная работа зачтена или не зачтена.

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Общий порядок проведения процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, соответствие индикаторам достижения сформированности компетенций определен в следующих локальных нормативных актах:

1. Положение о текущей аттестации знаний обучающихся в НИМИ ДГАУ (в действующей редакции).
  2. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (в действующей редакции).
- Документы размещены в свободном доступе на официальном сайте НИМИ ДонГАУ <https://ngma.su/> в разделе: Главная страница/ Сведения об образовательной организации/Локальные нормативные акты.

Примечание:

- комплект билетов для зачета и экзамена. Хранится в бумажном виде на соответствующей кафедре. Подлежит ежегодному обновлению и переутверждению. Число вариантов билетов в комплекте не менее числа студентов на экзамене.

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

По дисциплине Химия  
Отчет по лабораторным работам. Контрольная работа.  
Итоговый контроль (ИК) – экзамен.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители | Заглавие   | Издательство, год            |
|------|---------------------|--|------------------------------|
| Л1.1 | Глинка Н.Л.         | Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие для студентов нехимических специальности вузов | Москва: Интеграл-Пресс, 2008 |
| Л1.2 | Глинка Н.Л.         | Общая химия: [учебное пособие для студентов нехимических специальностей вузов]                     | Москва: Интеграл-Пресс, 2009 |
| Л1.3 | Шабаров Ю.С.        | Органическая химия: учебник  | Санкт-Петербург: Лань, 2011  |

|  | Авторы, составители   | Заглавие   | Издательство, год  |
|--|---|--|--|
| Л1.4   | Семчиков Ю.Д.,<br>Жильцов С.Ф.  | Введение в химию полимеров: учебное пособие для вузов по направлению 020100 "Химия" и специальности 020201 "Фундам. и приклад. химия"                              | Санкт-Петербург: Лань, 2012  |
| <b>7.1.2. Дополнительная литература</b>  |   |  |  |
|  | Авторы, составители   | Заглавие   | Издательство, год  |
| Л2.1   | Глинка Н.Л.   | Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие для студентов нехимических специальности вузов   | Москва: Интеграл-Пресс, 2009   |
| Л2.2   | Коровин Н.В.  | Общая химия: учебник для вузов по техническим направлениям и специальностям  | Москва: Высш. шк., 2009  |
| Л2.3   | Глинка Н.Л.   | Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие  | Москва: КНОРУС, 2011   |
| Л2.4   | Павлов Н.Н  | Общая и неорганическая химия: учебник для технологических и химико-технологических направлений подготовки бакалавров и магистров                                   | Санкт-Петербург: Лань, 2011  |
| Л2.5   | Пятницына Е.В.,<br>Дровозова Т.И.,<br>Дядюра В.В.                                       | Химия: учебное пособие для студентов направления "Техносферная безопасность" профиль "Пожарная безопасность"   | Новочеркасск, 2016   |
| Л2.6   | Крашенинникова Н. Г.,<br>Винокурова Р. И.   | Химия: учебное пособие для самостоятельной работы и практических занятий   | Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013   |
| Л2.7   | Шимкович Е. Д.  | Общая химия: учебно- методическое пособие  | Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2014  |
| Л2.8   | Шалашова О.Ю.,<br>Дровозова Т.И.  | Химия: сборник задач для самостоятельной работы студентов [всех направлений]   | Новочеркасск, 2018   |
| Л2.9   | сост. И. В.<br>Васильцова; Т. И.<br>Бокова; Г. П.<br>Юсупова                            | Органическая и физколлоидная химия: практикум  | Новосибирск:<br>Новосибирский<br>государственный аграрный<br>университет, 2013       |
| Л2.10  | Варенцов В. К.,<br>Синчурина Р. Е.,<br>Турло Е. М.                                      | Химия : электрохимические процессы и системы: учебно-методическое пособие  | Новосибирск: НГТУ, 2013  |
| Л2.11  | Апарнев А. И.,<br>Казакова А. А.  | Химия : сборник задач и упражнений: учебно-методическое пособие  | Новосибирск:<br>Новосибирский<br>государственный<br>технический университет,<br>2019 |
| <b>7.1.3. Методические разработки</b>  |   |  |  |
|  | Авторы, составители   | Заглавие   | Издательство, год  |
| Л3.1   | Луганская И.А.,<br>Шалашова О.Ю.,<br>Пятницына Е.В.                                     | Химия: методические указания по изучению курса и выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения направления 280700 "Техносферная безопасность" | Новочеркасск, 2013   |
| Л3.2   | Дровозова Т.И.,<br>Шалашова О.Ю.,<br>Пятницына Е.В.                                     | Химия: лабораторный практикум для студентов всех направлений   | Новочеркасск, 2018   |
| Л3.3   | Новочерк. инж.-мелиор. ин-т<br>Донской ГАУ ; сост.<br>О.Ю. Шалашова                     | Химия: методические указания по подготовке к текущему контролю для студентов всех направлений  | Новочеркасск, 2019   |
| <b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b> |   |  |  |
| 7.2.1  | <a href="http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/">http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/</a> |  |  |
| <b>7.3 Перечень программного обеспечения</b>                                     |   |  |  |
| 7.3.1  | Dr.Web®DesktopSecuritySuite Антивирус КЗ+ ЦУ  | Государственный (муниципальный) контракт № РЦА06150002 от 15.06.2021 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «АЙТИ ЦЕНТ»        |  |
| 7.3.2  | Yandex browser  |  |  |
| <b>7.4 Перечень информационных справочных систем</b>                             |   |  |  |
| 7.4.1  | Базы данных ООО Научная электронная библиотека  | <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>  |  |
| <b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                |   |  |  |

|     |      |   |
|-----|------|---|
| 8.1 | 2313 | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук марки Asusmodel/X552M – 1 шт., проектор Acerx113PH – 1шт., экран настенный – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 15 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.   |
| 8.2 | 2321 | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук марки Asusmodel/X552M – 1 шт., проектор Acerx113PH – 1шт., экран настенный – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 9 шт.; Доска - 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.   |
| 8.3 | 2305 | Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: Компьютеры марок: Intel Celeron 430 – 1 шт.; Celeron 366 – 1 шт.; Femoza – 2 шт.; Монитор VS – 1 шт.; Монитор OPTIQUESTQ – 2 шт.; Монитор Intel Celeron 430 – 1 шт.; Кафедральная библиотека; Столы компьютерные – 6 шт.; Стол-тумба – 5 шт.; Стулья – 16 шт.; Тематические плакаты – 5 шт.; Доска – 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя. |

#### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.
2. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su> - 20.08.2016.
3. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>
4. Положение о фонде оценочных средств [Электронный ресурс] : (принято решением Ученого совета НИМИ ДГАУ №3 от 27.06.2014г) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон.дан.- Новочеркасск, 2014.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>
5. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018.
6. Пятницына, Е.В. Химия: учебное пособие для студентов направления "Техносферная безопасность" профиль "Пожарная безопасность" / Е. В. Пятницына, Т. И. Дрововозова, В. В. Дядюра ; Новочерк.инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2016. - URL: <http://ngma.su>
7. Луганская, И.А. Химия: курс лекций для студентов направления "Техносферная безопасность" / И. А. Луганская, Е. В. Пятницына ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2015. - URL: <http://ngma.su>
8. Дрововозова, Т.И. Химия: лабораторный практикум для студентов всех направлений / Т. И. Дрововозова, О. Ю. Шалашова, Е. В. Пятницына ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2018.-URL: <http://ngma.su>
9. Шалашова, О.Ю. Химия [Электронный ресурс] : Сборник задач для самостоятельной работы студентов (всех направлений) / О.Ю. Шалашова; Т.И. Дрововозова; Новочерк, инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. Новочеркасск, 2018. – <http://www.ngma.su>

## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2022 - 2023 учебный год вносятся следующие дополнения и изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

|  |  |
|--|--|
| Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)                   | Договор №01674/3905 от 20.01.2022 с ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)                       |
| Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования" | Договор № НК 2050 от 18.03.2022 с ООО "Региональный информационный индекс цитирования"       |
| Базы данных ООО Научная электронная библиотека                   | Лицензионный договор № СИО-13947/18016/2021 от 07.10.2021 ООО Научная электронная библиотека |
| Базы данных ООО "Гросс Систем.Информация и решения"              | Контракт № КРД-18510 от 06.12.2021 ООО "Гросс Систем.Информация и решения"                   |

### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2022-2023 уч. год

| Учебный год | Наименование документа с указанием реквизитов   | Срок действия документа  |
|-------------|---|--|
| 2022/2023   | Договор № 501-01\20 об оказании информационных услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции «ЭБС Университетская библиотека онлайн» от 22.01.2020г. с ООО «НексМедиа»  | с 20.01.2020 г. по 19.01.2026 г.                                   |
| 2022/2023   | Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» Размещение внутривузовской литературы ДонГАУ на платформе ЭБС Лань   | с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.                                   |
| 2022/2023   | Договор № СЭБ №НВ-171 по размещению произведений и предоставлению доступа к разделам ЭБС СЭБ от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»<br>Доп.соглашение от 24.06.2021 к Дог №СЭБ №НВ-171 от 18.12.2019 . с ООО «ЭБС Лань»                                    | с 18.12.2019 г. по 31.12.2022 г.<br>с последующей пролонгацией     |
| 2022/2023   | Договор № 11 оказания услуг одностороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки «РГУ Нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» от 29.10.2019 г. (Нефтегазовое дело)  | с 29.10.2019 г. по 28.10.2020 г.<br>с последующей пролонгацией     |
| 2022/2023   | Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»  | с 27.04.2018 г. до окончания неисключительных прав на произведение |
| 2022/2023   | Договор № 1310 от 02.12.21 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Ветеринария и сельское хозяйство - Издательство Лань»   | с 14.12.2021 г. по 13.12.2026 г.                                   |
| 2022/2023   | Договор № 1311 от 02.12.21 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекции: «Экономика и менеджмент – Издательство Дашков и К» с ООО «ЭБС Лань»  | с 14.12.2021 г. по 13.12.2026 г.                                   |
| 2022/2023   | Договор № 2-22 от 18.02.2022 г. с ООО «Издательство Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Издательства Лань» ЭБС Лань и отдельно наб книг из других разделов. | с 20.02.2022 г. по 19.02.2023 г.                                   |



**8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса**

| Перечень лицензионного программного обеспечения   | Реквизиты подтверждающего документа   |
|---|---|
| Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия);<br>Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет» | Лицензионный договор № 4501 от 13.12.2021 г. АО «Антиплагиат» (с 13.12.2021 г. по 13.12.2022 г.). |
| Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)                                       | Сублицензионный договор №0312 от 29.12.2021 г. АО «СофтЛайн Трейд»                                |

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «16» февраля 2022 г., протокол № 6

Внесенные дополнения и изменения утверждаю: «01» 03 2022 г.

Декан факультета



Федорян А.В.

(подпись)

(Ф.И.О.)